

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

7. Jahrgang

15. Juni 1926

Nr. 12

## 1. Allgemeines.

**A. Kistner.** Deutsche Meister der Naturwissenschaft und Technik. 2. Aufl. Band I: Deutsche Meister der Naturwissenschaft. V u. 198 S. Band II: Deutsche Meister der Technik. V u. 212 S. München, Verlag Josef Kösel und Friedrich Pustet, 1925. Biographien von solchen Männern, deren Bildnisse und Büsten sich im Ehrensaal des Deutschen Museums befinden: Kopernikus, Kepler, v. Guericke, Leibniz, Goethe, Gauß, Liebig, Ohm, R. Mayer, Clausius, Bunsen, Kirchhoff, Helmholtz, H. Hertz; Gutenberg, Senefelder, Reichenbach, Fraunhofer, Borsig, Krupp, Ph. Reis, v. Siemens, Schichau, Otto und Langen, Lilienthal. SCHEEL.

**C. Müller.** Emil Warburg 80 Jahre. Elektrot. ZS. 47, 317, 1926, Nr. 10.

**Adolfo Faggi.** Cartesio e Newton. Atti di Torino 58, 323—337, 1923, Nr. 9.

**Ernst Löber.** Beiträge zur Geschichte der Lampenglasbläserei auf dem Thüringer Wald. Glas u. Apparat 7, 17—19, 35—36, 42—43, 49—50, 1926, Nr. 3, 5, 6, 7. SCHEEL.

National Bureau of Standards. Its functions and activities. Circular Bur. of Stand. Nr. 1, 113 S., 2. Edition, 1925. GÜNTHERSCHULZE.

**W. Kösters.** Ein neuer Interferenzkomparator für unmittelbaren Wellenlängenanschluß. ZS. f. Feinmech. 34, 55—59, 1926, Nr. 7. Das Gerät gestattet die Bestimmung der Länge von Endmaßen und von Ausdehnungskoeffizienten, und zwar unmittelbar in Lichtwellenlängen wie auch durch relativen Vergleich mittels Interferenz. Das von der Lichtquelle kommende Licht durchsetzt ein drehbares Prisma von konstanter Ablenkung von  $90^\circ$  und fällt dann auf eine zwischen zwei Glasplatten eingeschlossene halbdurchlässige Metallschicht. Der reflektierte Anteil wird von einem festen Spiegel zurückgeworfen und wird dann nach Durchsetzen der halbdurchlässigen Schicht durch ein Objektiv in einer kleinen Blende vereinigt. Der ursprünglich durchgelassene Teil wird an der einen Meßfläche oder an der Quarzplatte, an welche die andere Meßfläche des Endmaßes angespönt ist, reflektiert, darauf durch die halbdurchlässige Schicht nochmals reflektiert und durch das Objektiv gleichfalls in der kleinen Blende vereinigt. Die halbdurchlässige Schicht bildet gewissermaßen den vorher erwähnten Spiegel in der Mitte des Endmaßes ab und gestattet dadurch die Messung größerer Längen.



Die nötige Justierung und der Gang der Beobachtung werden eingehend beschrieben. Die Ermittlung des Maßes erfolgt durch Beobachtung der Bruchteile der Streifenbreiten, um welche die Interferenzstreifen auf der Quarzplatte und dem Endmaß gegeneinander versetzt sind, unter Benutzung verschiedener Wellenlängen. Die Auswertung geschieht mit einer Art Rechenschieber, welcher unmittelbar die Abweichung von dem Sollwert abzulesen gestattet. Die nötigen Korrekturen wegen Abhängigkeit der Wellenlänge von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit werden zusammen mit der Korrektur wegen Ausdehnung des Endmaßes durch einen zweiten Rechenschieber ermittelt. Beigegeben ist eine Tabelle der Sollbruchteile, d. h. der Bruchteile, um welche die beiden Streifensysteme bei einem genauen Maße gegeneinander versetzt wären, für die Helium-, drei Cadmium- und eine Quecksilberlinie, sowie ein vollständiges Beobachtungsprotokoll.

BERNDT.

**N. C. Jensen.** Nogle forsøgs- og maalearbejder. III: En elektronrørsgenerator til maalearbejde. Fysisk Tidsskr. **23**, 163—179, 1925, Nr. 5/6. Beschreibung einer praktischen Ausführung einer Anordnung zur Erzeugung von elektrischen Schwingungen mit der Elektronenröhre, die speziell Schulzwecken angepaßt ist, nebst einer Zusammenstellung der bekannten theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung.

J. HOLTSMARK.

**R. Mecke und A. Lambertz.** Einige Vorlesungsversuche mit der Glimmlampe als Tongenerator. Phys. ZS. **27**, 214, 1926, Nr. 7. (Berichtigung.) Verff. machen darauf aufmerksam, daß ihnen in ihrer genannten Arbeit (Phys. ZS. **27**, 86—91, 1926) bei der Niederschrift der Versuche mit kleinen Kapazitäten (S. 89) eine Verwechslung unterlaufen ist. Es wird dort mitgeteilt, daß mit wachsender Kapazität auch gleichzeitig die Tonhöhe wächst, während in Wirklichkeit mit wachsender Kapazität die Tonhöhe sinkt, die Schwingungsdauer also größer wird.

GEYGER.

**J. J. Manley.** On the storage of small quantities of gas at low pressures. Proc. Phys. Soc. **38**, 129—131, 1926, Nr. 2. Es wird ein Apparat beschrieben, der die Rückgewinnung kleiner Mengen von seltenen oder hochreinen Gasen ermöglicht. Mit Hilfe einer Sprengelpumpe wird das Gas aus dem Versuchsgefäß in ein Vorratsgefäß gedrückt. Durch Barometerverschlüsse kann es dem Versuchsgefäß wieder zugeführt werden.

GÜNTHERSCHULZE.

**L. Dunoyer.** Présentation d'une pompe à condensation fonctionnant sur trompe à eau. Journ. de phys. et le Radium (6) **7**, 26 S—27 S, 1926, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 227.] Der kurze Sitzungsbericht enthält die Berechnung der Sauggeschwindigkeit einer Pumpe unter Berücksichtigung des Strömungswiderstandes des Röhrensystems und Beschreibung einer Diffusionspumpe mit zwei Stufen.

H. EBERT.

**E. Perucca.** Alcune esperienze elementari di scarica nei gas rarefatti e una modificazione alla provetta di McLeod. Cim. (N. S.) **2**, 287—294, 1925, Nr. 3. Erweiterung des Meßbereiches eines Mac Leodschen Manometers durch Einbau einer Elektrode in die Spitze der Kapillare des Instrumentes. Die andere Elektrode bildet das geerdete Quecksilber. Der über dem Quecksilber vorhandene Druck wird — ähnlich, wie Stintzing vorgeschlagen hat — durch die Entladungsform — Messung des Entladungspotentials — bestimmt.

H. EBERT.

**W. Mandell.** The measurement of temperature by thermocouples in unequally heated enclosures. *Proc. Phys. Soc.* **38**, 47—68, 1925, Nr. 1. Bei Temperaturmessungen mit Thermoelementen in ungleich erhitzten Räumen ist auf die Dicke der Schenkel, das Material der Raumwände und die Natur des umgebenden Gases zu achten. H. EBERT.

**E. Bolton King.** Two new types of high vacuum gauge. *Proc. Phys. Soc.* **38**, 80—84, 1925, Nr. 1. Das eine der beiden vom Verf. konstruierten Vakuummeter ist dem Quarzfadenvakuummeter von Haber und Kerschbaum nachgebildet und mißt Drucke bis  $10^{-6}$  mm Hg, das andere ähnelt dem Piranischen, in dem statt des Drahtes eine quecksilbergefüllte, dünne Glasspirale verwendet wird. Dadurch kann die Hauptapparatur von Metallteilen freigehalten werden. H. EBERT.

**A. Michels.** Nauwkeurigheid bij hoogtedrukmeting. *Physica* **4**, 88—89, 1924, Nr. 3. Bericht eines Vortrages über Arbeiten mit einer Druckwage, die bereits in diesen Ber. **5**, 1475, 1924 besprochen wurden. H. EBERT.

**L. Navias.** Metal porosimeter for determining the pore volume of highly vitrified ware. *Journ. Amer. Cer. Soc.* **8**, 816—821, 1925. Metallzylinder zur Aufnahme der Probekörper mit am oberen Ende angesetzter Glaskapillare, welche an ihrem oberen Ende durch einen Hahn verschließbar ist. Verdrängen der den Prüfkörper umgebenden Luft durch Quecksilber, darauf Schließen des Hahnes und Senken des Quecksilberspiegels zur Entgasung des Prüfkörpers. Das aus den Poren entwichene Gas wird durch erneutes Heben des Quecksilberspiegels in die Kapillare gedrückt und sein Volumen an der Kapillare abgelesen. Das auf diese Weise bestimmte Porenvolumen ergibt sich größer als das durch Wasseraufnahme bestimmte. (Aus *Techn. Wiss. Ber. d. Osram-Konzerns*, Referent Schönborn.) SCHEEL.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**Walter E. Bernheimer.** Astronomische Beobachtungsergebnisse und die ballistische Theorie der Lichtausbreitung. *ZS. f. Phys.* **36**, 302—310, 1926, Nr. 4. [S. 959]. SCHEEL.

**E. C. Kemble.** The relative intensities of band components in the infra-red spectra of diatomic gases. *Phys. Rev.* (2) **21**, 713, 1923, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vgl. diese Ber. **6**, 1345, 1925. REINKOBER.

**Raymond T. Birge.** The quantum analysis of the rotational energy of certain molecules. *Phys. Rev.* (2) **27**, 245, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 964.] SAFFERT.

## 3. Mechanik.

**Leo Tamari.** Das Wesen und Wirken der Gravitation. Philosophisch-naturwissenschaftlich begründet und dargestellt. 160 S. Charlottenburg, Foerster & Mewis, 1926. SCHEEL.



**H. Sutton.** The brittleness of zinc plated steel. Trans. Faraday Soc. 21, 91—101, 1925, Nr. 1. Zur Untersuchung kamen Drähte mit Stromlinienprofil der Zusammensetzung: 0,40 bis 0,52 Proz. C; weniger als 0,30 Proz. Si; 0,50 bis 0,90 Proz. Mn; S und P je weniger als 0,05 Proz.; ihre Zerreißfestigkeit betrug 60 bis 68 Tonnen/Quadratzoll und sie ertrugen fünf bis sechs Hin- und Herbiegungen. Nach dem Verzinken im Cyanidbad, in welches sie ohne Abbeizen, nur nach Abschmrgeln, eingetaucht wurden, sank jene Zahl auf 2 bis 3½, während die Festigkeit nicht geändert wurde. Bei Stromdichten von 100 Amp./Quadratfuß war die Sprödigkeit etwas geringer, trotz stärkerer Wasserstoffentwicklung, als bei 4 Amp./Quadratfuß. Ohne Einfluß auf die Sprödigkeit war: Bewegen des Bades, Erhöhung der Badtemperatur bis 60°, Zusatz von Kolloiden und auch, innerhalb weiter Grenzen, die Zusammensetzung des Bades; nur bei großem Gehalt an Natriumcyanid war die Sprödigkeit etwas größer. Durch mehrmonatiges Lagern bei Zimmertemperatur erholten sich die verzinkten Proben. Dazu genügte auch 30 Minuten Erhitzen auf 100° in Wasser oder Luft bei einer Dicke der Zn-Schicht von 0,0005 Zoll. Bei größeren Dicken war die Erholung nicht so vollständig. Von großem Einfluß war auch die Oberflächenbeschaffenheit; so erholten sich sandgeblasene Proben nicht so gut wie abgeschmrgelte. Die Sprödigkeit wurde kleiner, wenn die Drähte vor dem Verzinken auf 300 bis 500° erhitzt wurden, weil damit der Einfluß der vorhergehenden Kaltbearbeitung beseitigt wurde. Eine Gefügeänderung war an den spröden Proben nicht festzustellen. Nach dem Verzinken im neutralen Zinksulfatbad war die Sprödigkeit geringer; sie nahm aber beim Zusatz freier Säure zu. Die Erholung der Proben verlief ähnlich wie vorher. Die Sprödigkeit wird auf die Absorption von Wasserstoff zurückgeführt. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß sich an vernickelten Proben Haarrisse zeigten, die auf die Zerreißfestigkeit ohne Einfluß waren, sich aber bei der Hin- und Herbiegeprobe erweiterten und dadurch den Widerstand hiergegen herabsetzten.

BERNDT.

**David Wilbur Horn.** Einige abnormale Oberflächenspannungen. Amer. Journ. Pharm. 98, 53—58, 1925. Verf. führt Messungen der Oberflächenspannung an Seifen, Tannin, Saponin und Sholzextrakt aus. Auffallend ist, daß große und kleine Mengen Seifen die gleiche Erniedrigung der Oberflächenspannung hervorrufen, während mittlere Konzentrationen von Seifen und Tannin die Oberflächenspannung des Wassers erst auf ein Minimum erniedrigen und bei zunehmender Konzentration wieder erhöhen. Eigentlich müßten Seifen als Salze die Oberflächenspannung erhöhen. Verf. erklärt dieses abnormale Verhalten an Hand der Anschauungen von Mc Bain, der die Seifen als kolloidale Elektrolyte bezeichnet, bei denen ein Ion durch eine hydratisierte Micelle, die elektrische Ladung mit sich führt, ersetzt ist. In hohen Konzentrationen ist die undissoziierte Substanz ein gewöhnliches Kolloid, in verdünnten Lösungen findet ein allmählicher Übergang in den kristalloiden Zustand statt.

\*LASCH.

**E. H. Kennard.** The Cause of Surface Tension. Nature 116, 643, 1925, Nr. 2922. Antwort auf die Bemerkung von N. K. Adam (diese Ber. S. 148), indem die physikalische Realit einer Oberflchenhaut nochmals betont wird.

GYEMANT.

**Arthur Kenneth Goard.** Negative Adsorption. The Surface Tensions and Activities of Some Aqueous Salt Solutions. Journ. chem. soc. 127, 2451—2458, 1925, November. Mittels der Tropfgewichtsmethode wurde die Oberflächenspannung  $\gamma$  wässriger Lösungen von LiCl, NaCl, CdCl<sub>2</sub> usw. bestimmt. Aus der Gibbsschen Gleichung, in welche statt Konzentrationen



die Aktivitäten eingesetzt werden, kann die jeweils (negativ) adsorbierte Salzmenge  $\Gamma$  errechnet werden. Die Kurve  $\gamma-\Gamma$  verläuft in erster Näherung linear. Bei  $\text{CdCl}_2$  zeigt sie im Anfangsteil einen Knick, angeblich deshalb, weil die anfängliche Ionenwirkung von der der undissoziierten Molekeln überdeckt wird. Aus der jeweiligen Konzentration läßt sich aus  $\Gamma$  die Dicke der salzfreien Schicht berechnen. Sie nimmt mit zunehmender Konzentration ab. GYEMANT.

**F. J. Farncomb.** Die Erzeugung von Blasen in übersättigten Gaslösungen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 32, 1925. Mit einigen Substanzen werden Versuche über ihre Geeignetheit, in mit  $\text{O}_2$  übersättigtem Wasser Blasen auszulösen, gemacht. Es scheint aus ihnen hervorzugehen, daß Blasen hauptsächlich von solchen Substanzen hervorgerufen werden, die von dem Lösungsmittel nicht benetzt werden. \*HANTKE.

**N. D. Clare.** Übersättigung von Flüssigkeiten mit Gasen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 32—33, 1925. Wässrige Lösungen von  $\text{O}_2$  werden bei Sättigungsdrucken bis zu 250 Atm. hergestellt. Bei Nachlassen des Druckes tritt inmitten der Flüssigkeit oft spontane Blasenentwicklung auf. \*HANTKE.

**Guy Barr.** The Air-Bubble Viscometer. Phil. Mag. (7) 1, 395—405, 1926, Nr. 2. Es werden die Bedingungen untersucht, unter denen das Aufsteigen einer Luftblase in einer Röhre zur Verwendung zu Zähigkeitsmessungen geeignet ist. Oberhalb einer gewissen Größe hat die Länge der Luftblase keinen Einfluß. Wenn die Blase so langsam aufsteigt, daß nur eine Verdickung der Flüssigkeitsschicht am Ende der Blase sichtbar wird, so ist die Geschwindigkeit der Blase umgekehrt proportional der kinematischen Zähigkeit der Flüssigkeit bei unveränderter Oberflächenspannung. Der Einfluß der Oberflächenspannung wird analytisch und experimentell untersucht. Für die angenäherte Vergleichsmessung der Zähigkeit von Flüssigkeiten gleicher Oberflächenspannung ist das Verfahren wegen seiner Einfachheit zu empfehlen. ERK.

**H. Speyerer.** Die Bestimmung der Zähigkeit des Wasserdampfes. ZS. d. Ver. d. Ing. 69, 747—752, 1925, Nr. 22. Die Zähigkeit des Wasserdampfes wird nach dem Durchflußverfahren von Sättigungsnähe bis 350° und von 1 bis 10 Atm. absolut bestimmt. Die erhaltenen Werte sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Die Zähigkeit steigt linear mit der Temperatur, zwischen 1 und 6 Atm. auch linear mit dem Druck, oberhalb 6 Atm. etwas stärker. Die Konstante der Sutherland'schen Gleichung wird zu  $C = 673$  angegeben. Im zweiten Teil der Arbeit wird der Druckabfall im rauen Rohre untersucht und auf Grund von Ähnlichkeitsbetrachtungen eine Gleichung aufgestellt, die auch mit den Untersuchungen anderer Beobachter hinreichend übereinstimmt. ERK.

**D. B. Macleod.** On the relation between the viscosities of liquids and their molecular weights. Trans. Faraday Soc. 21, 151—159, 1925, Nr. 1. Für den Vergleich der Zähigkeit verschiedener Flüssigkeiten stellen die Siedepunkte nicht genügend genau übereinstimmende Zustände dar. Verf. schlägt als Vergleichstemperatur diejenige vor, bei der der freie Raum einen bestimmten Teil des Gesamtvolumens beträgt. Nach der Gleichung  $\eta_t \cdot x_t^A = C$  wird mit  $A = 1$  (nur für nichtassozierte Stoffe annähernd richtig) der freie Raum  $x_0$  bei 0° aus zwei Zähigkeitsmessungen berechnet aus der Formel:

$$\frac{\eta_0}{\eta_{10}} = \frac{x_0 + V_{10} - 1}{x_0 \cdot V_{10}}.$$



$V_{10}$  ist hierin das Volumen bei  $10^0$  von  $1 \text{ cm}^3$  bei  $0^0$ . Für 78 Flüssigkeiten wird, meist nach Beobachtungen von Thorpe und Rodger, die Zähigkeit bei  $0^0$  auf den gleichen Wert 0,1 des freien Raumes umgerechnet und über dem Molekulargewicht  $M$  aufgetragen. Die nichtassoziierten Flüssigkeiten liegen angenähert auf einer Geraden durch den Nullpunkt und Octan, die assoziierten darüber, Quecksilber beträchtlich darunter. Aus der Abweichung von der Normallinie wird der Assoziationsgrad der einzelnen Stoffe berechnet und mit den Ergebnissen anderer Beobachter verglichen. Aus dem Diagramm geht hervor, daß die Zähigkeit mit wachsendem Molekulargewicht zunimmt. Verf. schlägt die Formel vor  $\eta = \frac{K \cdot M \cdot a}{x}$ , worin  $x$  die relative Zunahme des freien Raumes bedeutet,  $K$  wird aus den Werten für Octan zu 0,5492 berechnet. Mit Hilfe dieser Formel kann der Assoziationsgrad für jede Temperatur berechnet werden. **ERR.**

**D. B. Macleod.** On the viscosities of liquids at their boiling-points. Trans. Faraday Soc. **21**, 160—167, 1925, Nr. 1. Der Siedepunkt darf nicht als Grundlage für den Vergleich von Zähigkeiten im Sinne der übereinstimmenden Zustände benutzt werden, man muß vielmehr die Temperatur des gleichen freien Raumes wählen. Bei den meisten der von Thorpe und Rodger untersuchten Flüssigkeiten weichen die Siedepunkte nur um 15 bis  $20^0$  von der zu dem freien Raume  $0,18$  gehörigen Temperatur ab. Verf. berechnet für dieselben Flüssigkeiten wie in voriger Arbeit die Zähigkeit für den freien Raum  $0,2$  sowie den Assoziationsgrad beim Siedepunkt und vergleicht diesen mit dem Assoziationsgrad bei  $0^0$ . Bei allen Flüssigkeiten, mit Ausnahme von Hg, ist der Assoziationsgrad beim Siedepunkt niedriger als der bei  $0^0$ . Ferner wird die Zähigkeit einer Anzahl von Flüssigkeiten bei der reduzierten Temperatur  $0,6578$  und dem freien Raume  $0,1690$  berechnet (entsprechend dem Siedepunkt des Pentans). In einer Tabelle wird gezeigt, daß die auf diese Weise berechnete Zähigkeit proportional dem Molekulargewicht ist. **ERR.**

**J. Duclaux et J. Errera.** Quelques remarques sur les mesures de viscosité. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 202—204, 1925, Nr. 6. Für Flüssigkeiten von sehr geringer Zähigkeit werden die Messungen mit dem Ostwaldschen Viskosimeter leicht ungenau. Sehr dünne Kapillaren verstopfen sich schon durch unsichtbare Verunreinigungen und sind schwer zu säubern. Auch kann die Oberflächenspannung der untersuchten Flüssigkeit stören. Weite Kapillaren geben zu kurze Beobachtungszeiten und Fehler durch die unsichere Kenntnis der Hagenbachschen Korrektur. Es wird daher die Benutzung einer porösen Tonzelle an Stelle einer Kapillare vorgeschlagen. Damit kann die Beobachtungszeit bis zu 20 Sek. herabgesetzt werden, ohne daß Störungen eintreten. Verstopfung einzelner Zellen hat keinen Einfluß auf die Apparatekonstante. Durch Versuche mit verschiedenen Flüssigkeiten wird festgestellt, daß das Poiseuillesche Gesetz erfüllt wird. Zum Schluß wird eine zweckmäßige Ausführung des Gerätes beschrieben. **ERR.**

**P. W. Bridgman.** The viscosity of liquids under pressure. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 603—606, 1925, Nr. 10. Nach einem Verfahren, das an anderer Stelle beschrieben werden soll, wird die Zähigkeit von Wasser, sowie 43 Flüssigkeiten zwischen 1 und  $12000 \text{ kg/cm}^2$  bei  $30$  und  $75^0$  gemessen; die erhaltenen Werte werden in einer Tabelle mitgeteilt. Wasser wird im Gegensatz zu allen anderen untersuchten Flüssigkeiten mit wachsendem Druck zunächst dünnflüssiger,



bei niedrigen Temperaturen geht die Zähigkeit durch ein Minimum und wächst dann weiterhin mit zunehmendem Druck. Mit zunehmender Temperatur verschwindet das Minimum allmählich und oberhalb  $25^{\circ}$  wächst die Zähigkeit von Anfang an mit steigendem Druck. Die Zähigkeit aller anderen Flüssigkeiten steigt mit wachsendem Druck, und zwar zunächst linear, oberhalb  $1000 \text{ kg/cm}^2$  ungefähr logarithmisch. Bei Erhöhung des Druckes von 1 auf  $12000 \text{ kg/cm}^2$  wächst die Zähigkeit auf das 10fache (Methylalkohol) bis  $10^7$ -fache (Eugenol). Im allgemeinen ist die Zunahme um so größer, je verwickelter der Bau des Moleküls ist. Die Theorien von Phillips und Brillouin stimmen nicht mit den Ergebnissen der Untersuchung überein.

ERK.

**Pierre Leroux.** Détermination du coefficient de viscosité de l'eau en valeur absolue. Ann. de phys. (10) 4, 163—248, 1925, Sept./Okt. Ausführliche Beschreibung der bereits in den C. R. 180, 914, 1925 veröffentlichten Untersuchung. (Vgl. diese Ber. 6, 1195, 1925.)

ERK.

**V. Vieweg und R. Vieweg.** Über Lagerversuche. Maschinenbau 5, 201—206, 1926, Nr. 5. Bei Lagerversuchen zeigt sich eine merkliche Einwirkung der in Hilfsagern erzeugten Reibungswärme auf die Übertemperatur der Versuchslager. Diese Wärmezufuhr kann durch Kühlung der Hilfslager und Verringerung des leitenden Wellenquerschnittes vermieden werden. Mittels des kalorimetrischen Verfahrens zur Trennung von Luft- und Lagerreibung (vgl. Maschinenbau 3, 143, 1924) läßt sich die Störungsfreiheit der Versuche genau überprüfen. — Zur Erzielung einwandfreier Lagermessungen dient ferner eine Anordnung zur reibungslosen Belastung von Wellen. Man erteilt den Hilfsagern zusätzlich dieselbe Drehzahl wie der Welle. Bei Synchronismus zwischen Welle und Hilfslager wird keine störende Wärme erzeugt.

R. VIEWEG.

**Ernst Cohen und C. W. G. Hetterschij.** Die Löslichkeitskurven des Zinksulfats. ZS. f. phys. Chem. 115, 440—443, 1925, Nr. 5/6. Die Verff. gehen aus von reinem Zink „Kahlbaum“ und bestimmen die in Wasser bei verschiedenen Temperaturen lösliche Menge Sulfat durch Wägung in wasserfreier Form. Sie vermeiden dadurch den Fehler früherer Bestimmungen, bei denen nach Trocknen bei  $100^{\circ}$  das Salz  $\text{ZnSO}_4 \cdot 1 \text{ H}_2\text{O}$  gewogen wurde, wobei die Resultate stets um 0,4 Proz. zu hoch ausfielen. Den Umwandlungspunkt von  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$  in  $\text{ZnSO}_4 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$  finden sie bei  $37,9^{\circ}$ .

JENGE.

**Georg-Maria Schwab und Gerhart Hantke.** Über den Lösungsvorgang von Chlor in Tetrachlorkohlenstoff. ZS. f. phys. Chem. 114, 251—256, 1925, Nr. 3/4. Eine gemessene Menge Tetrachlorkohlenstoff wird in kugeligem Kölbchen auf  $-78^{\circ} \text{C}$  gekühlt, die Apparatur evakuiert und nach Abschalten der Pumpe und Erwärmen auf  $19^{\circ} \text{C}$  mit einem Chlor von Atmosphärendruck enthaltenden Vorratsgefäß gleicher Temperatur verbunden. Das Chlor ist einer Bombe entnommen und durch fraktionierte Destillation von leichter Siedendem befreit. Die unter Schütteln erfolgende Chloraufnahme wird durch Manometerablesung verfolgt. Über Einzelheiten der Apparatur und Berechnungsart siehe das Original. Es ergibt sich ein Absorptionskoeffizient von  $s = 0,031 \pm 0,003$  bei  $19^{\circ} \text{C}$ . Eine Berechnung der Lösungswärme aus diesem Werte in Verbindung mit Messungen anderer Autoren bei niedrigerer Temperatur ergibt Werte zwischen 44 und  $256 \text{ cal}$ , ist also nicht eindeutig. Der Invasionskoeffizient wird berechnet unter der Annahme, daß die Oberfläche des  $\text{CCl}_4$  beim Schütteln gleich dem Inhalt des größten Kugelkreises ist. Es ergibt sich so:  $10^5 i = 2,2 \pm 0,5$  bei  $19^{\circ}$ .

JENGE.



**Alexander Gorbatschew.** Ein Nachtrag zur Arbeit: „Ein Versuch zur Herleitung der Adsorptionsisothermen“. ZS. f. phys. Chem. **118**, 357—360, 1925, Nr. 5/6. Ausgehend von einer kinetischen Betrachtung des Gleichgewichtes zwischen einer gasförmigen Phase und einer Adsorptionsschicht, gelangt der Verf. zu einem Ausdruck, von dem aus die verschiedenen Formen von Isothermengleichungen ebenfalls leicht gewonnen werden können, die er in der früheren Arbeit bespricht.

VALENTINER.

**H. Remy.** Über Absorption chemischer Nebel. ZS. f. angew. Chem. **39**, 147—150, 1926. Vortrag über die Absorption von Nebeln, Abbildung des Apparates für Absorptionsmessungen und Tabellen der Ergebnisse im Original. Die Versuche ergaben eine Bestätigung der Theorie Freundlichs. Feuchte  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -Nebel werden durch Absorptionsmittel, wie sie für Gase verwendet werden, schlechter zurückgehalten als durch Filter. Am besten wirkt festgestopfte Watte; durch besonders gute Durchlässigkeit bei guter Absorption zeichnet sich Asbest aus. Von Papierfiltern eignen sich nur großporige; feinporige werden verstopft. Die schlechte Absorptionswirkung von Flüssigkeiten erklärt sich im Sinne der Freundlichschen Anschauungen daraus, daß die im Innern der Gasblasen befindlichen Nebelteilchen gar nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. Vergrößerung der Zähigkeit der Flüssigkeit verschlechtert die Absorption, so daß sogar starke KOH schlechter  $\text{SO}_3$  absorbiert als Wasser. Mengt man dem nebelführenden Gase  $\text{CO}_2$  bei, so tritt durch Verkleinerung der Gasblasen infolge Bindung der  $\text{CO}_2$  Erhöhung der Absorption ein. Das steht im Einklang mit der Theorie Freundlichs, nicht aber mit der Annahme Kohlshütters einer schweren Benetzbarkeit der Nebelteilchen. Auch durch die Abhängigkeit der Absorption von der Teilchengröße wird die Theorie bestätigt. Das im Kontaktprozeß gebildete  $\text{SO}_3$  tritt zunächst in Form trockener Nebel auf. Diese werden durch Wasser oder verdünnte  $\text{H}_2\text{SO}_4$  in schlecht absorbierbare feuchte Nebel verwandelt. Wird durch konzentrierte  $\text{H}_2\text{SO}_4$  die Umwandlung verhindert, erfolgt gute Absorption. Die Erklärung der Möglichkeit,  $\text{SO}_3$  durch Dampf zu absorbieren, durch die Annahme der Bildung sich absetzender großer Tröpfchen wurde inzwischen experimentell bestätigt.

\*JUNG.

**E. Tyler and E. G. Richardson.** The characteristic curves of liquid jets. Proc. Phys. Soc. **37**, 297—311, 1925, Nr. 5. Wenn eine Flüssigkeit aus einer Röhre senkrecht nach unten frei in Luft ausströmt, so wird der zunächst glatt ausfließende Strahl nach einer gewissen Strecke unruhig und zerfällt schließlich in einzelne Tropfen. Trägt man die Länge  $L$  des glatten Teiles des Strahles als Funktion der Ausströmgeschwindigkeit  $V$  auf, so erhält man eine Kurve, die aus drei Ästen besteht. Der erste, steil ansteigende Ast scheint dadurch bestimmt zu sein, daß Störungen infolge der Tropfenbildung in dem Strahle sich nach aufwärts bis zur Mündung der Röhre fortpflanzen. Der zweite, linear ansteigende und der dritte, hyperbolisch abfallende Ast können durch die Gleichung ausgedrückt werden:

$$V = A \cdot f_1\left(\frac{L}{d}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{\rho d}} + B \cdot f_2\left(\frac{d}{L}\right) \cdot \frac{\eta}{\rho d} \dots \dots \dots (1)$$

Hierin bedeuten  $d$  den Durchmesser der Röhre,  $\sigma$  die Oberflächenspannung,  $\rho$  die Dichte und  $\eta$  die Zähigkeit der Flüssigkeit,  $A$  und  $B$  sind Konstante. Der aufsteigende Ast wird nur durch die Oberflächenspannung beeinflusst,  $B$  wird = 0 und die Gl. (1) geht über in die Form

$$\frac{L}{d} = \text{const.} \cdot V \cdot \sqrt{\frac{\rho d}{\sigma}} \dots \dots \dots (2)$$



Der abfallende Ast ist nur durch die Zähigkeit bedingt,  $A$  wird  $= 0$ , die Gl. (1) geht über in:

$$\frac{V_0 d}{\eta} = f \left( \frac{L}{d} \right) \dots \dots \dots (3)$$

$L$  endet hier an der Stelle, wo die Geschwindigkeit des beschleunigt fallenden Strahles die Reynoldssche kritische Geschwindigkeit erreicht. ERK.

**A. H. R. Goldie.** The Cause of Cyclones. *Nature* **114**, 786—787, 1924, Nr. 2874. Helmholtz hat gezeigt, daß beim Auftreten einer Diskontinuitätsfläche in einer Gasmasse (in bezug auf Temperatur und Bewegungsrichtung) sich bald eine Mischzone entwickeln muß, die zwischen die beiden früher erwähnten Massen tritt. Der Verf. meint, daß die Berücksichtigung einer solchen Doppelschicht für die Betrachtung der Zustände in einer Depression von großer Bedeutung wäre. An Hand der Theorie und einiger Beispiele, die der Erfahrung entnommen sind, wird die Heranziehung der Helmholtzschen Theorie als nutzbringend und aufklärend erwiesen. CONRAD-Wien.

**Chester W. Rice.** Free and Forced Convection of Heat in Gases and Liquids. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **42**, 1288—1293, 1923, Nr. 12. [S. 976.]

**P. D. Sale and A. F. Hedrick.** Measurement of heat insulation and related properties of blankets. *Technol. Pap. Bur. of Stand.* **18**, 529—546, 1924, Nr. 266. [S. 975.] JAKOB.

**C. Moon.** A method of comparing the relative frequencies of a tuning fork and a pendulum. *Journ. Washington Acad.* **16**, 48, 1926, Nr. 2. Lichtbildvortrag. Eine Stimmgabel löst in bekannter Weise Funkenentladungen aus, deren Licht durch einen Spalt, der an einer Zinke angebracht wird, auf zwei übereinander befestigte Spiegel fällt und von ihnen in ein Fernrohr reflektiert wird. Der eine Spiegel ist an einem Pendel angebracht, der andere am Pendellager. Die von letzterem Spiegel ausgehenden Bilder stehen fest, die anderen nehmen verschiedene Lagen ein. Beobachtet wird Koinzidenz; Pendel und Stimmgabel müssen in naher Übereinstimmung sein, dann ist die Genauigkeit sehr hoch. Als Pendel sind Normalpendel gedacht. WACHSMUTH.

**Robert H. Gault.** Touch as a substitute for hearing in the interpretation and control of speech. *Journ. Washington Acad.* **16**, 50—51, 1926, Nr. 2. Vortrag wesentlich gleichen Inhalts wie in diesen Ber. S. 152. WACHSMUTH.

**Ferdinand Trendelenburg.** Zur Physik der Klänge. Die stimmhaften Konsonanten. *Naturwissensch.* **13**, 772—776, 1925, Nr. 37. Mittels des Rieggerischen Kondensatormikrophons aufgezeichnete gesungene Halbvokale zeigen, ungleich den Vokalen, auch unharmonische Teilschwingungen, z. B. ein auf 266 gesungenes L eine Komponente bei etwa 2500 bis 2600. Verf. nimmt an, daß die Resonanzräume (Mund und Nase) bei diesen Lauten nicht nur Teiltöne des Stimmbandklanges verstärken, sondern zugleich angeblasen werden. Er unterscheidet demgemäß von rein periodischen Klängen (z. B. gesungenen Vokalen) „Klanggemische“, die durch eine endliche Zahl voneinander unabhängiger Grundfrequenzen definiert sind. Bei manchen Sängern treten die unharmonischen Teiltöne, mit ihnen aber auch die Charakteristik der Halbvokale zurück (L klang in solchem Falle wie Ö); umgekehrt kann ein Vokal, z. B. A, durch „wilde Luft“ zu einem konsonantenähnlichen Klanggemisch werden. Beim R kommen als



dritte Klangquelle die (langsamen) Schwingungen der Zunge oder des Zäpfchens hinzu, die in das Klanggemisch einen tiefen Ton hineinbringen und zugleich den Stimmbandklang in seiner Amplitude modulieren. Die Formantenregionen der Konsonanten, soweit sie durch Fourieranalyse geschätzt werden können, stimmen mit den nach anderen Methoden von Stumpf ermittelten überein.

V. HORNPOSTEL.

**Irving B. Crandall.** *The Sounds of Speech.* Bell Syst. Techn. Journ. 4, 586—626, 1925, Nr. 4. Die Sprachlaute wurden mit Kondensatorempfänger, Verstärkerröhren und Oszillographen aufgenommen. Das System, dessen einzelne Teile hinsichtlich der Amplituden- und Phasenabhängigkeit von der Frequenz sorgfältig geprüft wurden, arbeitete für Frequenzen zwischen 50 und 5000 nahezu verzerrungsfrei. Der Apparat war ursprünglich nur für Vokalaufnahmen gedacht, erwies sich aber im Laufe der Untersuchung auch für die Registrierung von Halbvokalen und Konsonanten (mit folgendem Vokal) brauchbar. Die Oszillogramme wurden erstens einfach ausgemessen, dann mechanisch der Fourieranalyse unterworfen (C. F. Sacia, Journ. Opt. Soc. Amer. 1924, S. 487, 9. Okt.); die erhaltenen Druckamplituden werden mit dem Faktor der relativen Empfindlichkeit des Ohres für die betreffende Frequenz multipliziert, so daß die Kurven die Verteilung der wirksamen Amplitude über den Frequenzbereich darstellen. — Bei Frauenstimmen liegt der Grundton etwa eine Oktave höher als bei Männern; innerhalb eines Vokals steigt er (bei Männern) oder steigt erst und fällt dann (bei Frauen). Die Amplitude der unteren Formanten bleibt während einer Periode entweder konstant oder fällt ab und verschwindet; der Unterformant ist harmonisch zum Grundton. Hohe Teiltöne finden sich bei allen Vokalen, doch sind sie bei den dunklen Vokalen (U—A) weniger ausgeprägt und variabler, bei den hellen Vokalen (A—I) dagegen von großer Amplitude, scharf bestimmter Frequenz und treten von Anfang an zusammen mit den Unterformanten auf. Die Grundtöne sind schwach und können ohne Schaden für die Vokalcharakteristik ganz zurücktreten. Die Vokalcharakteristik hängt nicht allein von der absoluten Lage der Formantenregionen ab, sondern auch von der Lage dieser Regionen zueinander. Der Grundton liegt bei den Halbvokalen, mehr noch bei den Konsonanten, tiefer als bei den Vokalen. Die Halbvokale erscheinen gegen den folgenden Vokal scharf abgesetzt, L dem N und besonders dem I sehr verwandt; charakteristisch für die Halbvokale (im Gegensatz zu den Vokalen) scheint das schnelle Abklingen des Oberformanten. Beim Übergang von einem Konsonanten zu einem Vokal verkürzt sich die Dauer der ersten Grundtonperiode. Stimmlose Konsonanten unterscheiden sich von stimmhaften durch kürzere Dauer (und Fehlen des Grundtons). Die Einzelcharakteristiken der aufgenommenen Konsonanten B, P; D, T; G, K; DTH (then), TH (thin); V, F; J, Ch; ZH, SH; Z, S werden mit den Ergebnissen Pagets verglichen. Gegenüber anderen Methoden ist die Analyse von Oszillogrammen dadurch im Vorteil, daß sie die für die Sprachlaute oft besonders charakteristischen Eigentümlichkeiten des Verlaufs, wie vorübergehende, rasch abklingende Teilschwingungen aufzeigt.

V. HORNPOSTEL.

**C. C. Bunch.** *New procedure in tests of auditory acuity.* Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 1161—1166, 1923, Nr. 12. Kurze Beschreibung des vom Verf. konstruierten Wechselstromgenerators für Hörschärfemessungen. Die Methode, die Tonhöhe über den ganzen Frequenzbereich kontinuierlich zu variieren bei verschiedenen konstanten Intensitätsstufen, hat den Vorzug, daß Hörlücken leichter entdeckt werden und die Aufmerksamkeit des Patienten weniger ermüdet als bei Variation der Intensität bei einzelnen konstanten Frequenzen.

V. HORNPOSTEL.



**G. W. Stewart.** A „Node“ at the source. *Phys. Rev.* (2) **27**, 253, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In der Literatur ist ein Irrtum über die Lage des Schwingungsknotens der Schwingungsquelle in der Kundtschen Röhre und dem Versuch von Melde allgemein verbreitet. Durch eine theoretische Ableitung wird gezeigt, daß die Schwingungsquelle eine halbe Wellenlänge vom nächsten Knoten entfernt ist, daß sie sich also „in einem Knotenpunkt“ und nicht „in der Nähe eines Knotenpunktes“ befindet. Hierfür werden auch experimentelle Belege beigebracht. Der Irrtum ist durch die Bewegung der Schwingungsquelle verursacht, aber die Schwingungsquelle besitzt als Grenze zwischen zwei Medien eine Verschiebung, die im Vergleich zur Wellenlänge sehr klein ist, und reflektiert deshalb stehende Wellen ganz so, als ob sie unbeweglich wäre. GÜNTHERSCHULZE.

**W. O. Schumann.** Die Musik- und Sprachverteilungsanlage bei der Einweihungsfeier des Deutschen Museums. *Elektrot. ZS.* **47**, 294—295, 1926, Nr. 10. GÜNTHERSCHULZE.

**D. Brunt.** Energy in the Earth's Atmosphere. *Phil. Mag.* (7) **1**, 523—532, 1926, Nr. 2. Der Verf. leitet zunächst einen Überschlagswert für die kinetische Energie ab, welche in den Relativbewegungen der Luft gegenüber einer im Verhältnis zur rotierenden Erde unbeweglich verharrenden Atmosphäre enthalten ist; indem er die drei großen Hauptzirkulationsgebiete, die äquatoriale Ostströmung und die beiden polaren Westwindwirbel getrennt abschätzt, gelangt er zu einem Gesamtenergiebetrag der atmosphärischen Strömungen von rund  $3 \cdot 10^{27}$  Erg, und findet gleichzeitig, daß die in die große Zirkulation eingebetteten individuellen Zykklonen diesen Betrag nur um einen geringen, nicht ins Gewicht fallenden Prozentsatz steigern können. Es wird nunmehr versucht, den Anteil der durch Turbulenz dissipierten Energie zu bestimmen. Setzt man ein stationäres Strömungsfeld voraus und sieht von der Turbulenzreibung ab — molekulare innere Reibung kommt in der Atmosphäre kaum vor —, so strömt die Luft längs der Isobaren mit einer durch den Druckgradienten geregelten Geschwindigkeit. Dieser Fall ist aber in der Atmosphäre nicht verwirklicht, eben wegen der Turbulenz der Strömung. Zwischen der Abweichung der tatsächlichen Windströmung in Richtung und Stärke vom Gradientwind einerseits und einem gewissen Turbulenzreibungskoeffizienten, der ein direktes Maß für die Energiedissipation abgibt, andererseits bestehen nun strenge mathematisch-physikalische Zusammenhänge, die sich numerisch exakt auswerten lassen, wenn man das Gesetz der vertikalen Abhängigkeit zwischen reinem Gradientwind und tatsächlich beobachtetem Winde kennt. Unter Ausnutzung aller bisher in dieser Richtung vorliegenden Erfahrungen kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die gesamte Energie der atmosphärischen Strömungen infolge der Turbulenz in drei Tagen auf ein Zehntel ihres normalen Betrages reduziert werden würde, wenn keine Energiezufuhr von außen stattfände. In der Tat aber bringt uns die Sonnenstrahlung beständig eine gewaltige Energiezufuhr, die von dem Betrage des von der Atmosphäre und Erdoberfläche absorbierten Anteils der gesamten Sonneneinstrahlung abhängt. Aus den durch die Erfahrung festgestellten tatsächlichen Verhältnissen ergibt die Rechnung des Verf. einwandfrei, daß bereits 2 Proz. der zugestrahlten Sonnenenergie genügen, um die Turbulenzverluste aufzuwiegen und die Zirkulation aufrechtzuerhalten. Den Abschluß bilden einige Betrachtungen über den Mechanismus der Umwandlung von zugestrahlter Sonnenenergie in kinetische Energie der Luftströmungen.

A. V. BRUNN.

**P. Field Foster and J. F. Baker.** The Determination of Minima-Maxima Forces in certain Problems of Dynamic Balance. *Phil. Mag.* (7) **1**,



635—641, 1926, Nr. 3. Bestimmung der kleinsten Höchstkräfte beim dynamischen Massenausgleich: Über die Massenkraft, die mit der Periode der Drehzahl, und die im Schubstangenverhältnis verkleinerte Massenkraft, die doppelt so rasch in einer Richtung hin und her schwingt, lagert sich die gleichbleibende, aber umlaufende Fliehkraft der Ausgleichmasse. Die Resultierende beider hat gewisse Größtwerte; diese werden am kleinsten, wenn drei gleich große, symmetrisch zur Massenkrafttrichtung gelegene Höchstwerte vorhanden sind. Die Aufgabe läßt sich nicht allgemein lösen, sondern nur für gegebenes Schubstangenverhältnis. Dann ergeben sich zwei Gleichungen vierter bzw. dritter Ordnung für die Unbekannten:  $\cos$  des Kurbelwinkels und Verhältnis zwischen Ausgleichmasse und Massenkraft; daraus ist dieses zu ermitteln, z. B. für Schubstangenverhältnis 1:4 zu 0,588. Zu demselben Ergebnis gelangt man, wenn man die Größtwerte der Resultierenden, die sich für verschiedene Annahmen jenes Verhältnisses zeichnerisch ergeben, abhängig von dem Verhältnis aufträgt.

EVERLING.

**Philip P. Quayle.** Single spark photography and its application to some problems in ballistics. Journ. Washington Acad. 16, 49, 1926, Nr. 2. Lichtbildvortrag über einen neuen Apparat zur Aufnahme von Schattenbildern schnell bewegter Gegenstände durch geeignete Funkenbelichtung. Der Gedanke ist nicht neu, doch soll es das — hier nicht angegebene — Verfahren sein. Aufgenommen wurden die Schlierenbilder von Schallwellen, Geschossen und anderes mehr.

WACHSMUTH.

**Ottorino Sesini.** Contatti nella coppia vite-ruota elicoidale. Atti di Torino 58, 3—10, 1923, Nr. 1.

GÜNTHERSCHULZE.

**J. S. Dines.** Plotting Upper Air Temperatures. Nature 116, 709, 1925, Nr. 2924. [S. 972.]

CONRAD.

#### 4. Aufbau der Materie.

**Felix Ehrenhaft.** The Electrical Behaviour of Radioactive Colloidal Particles of the Order of  $10^{-5}$  cm as observed separately in a Gas. Phil. Mag. (6) 49, 633—648, 1925, Nr. 292. Verf. diskutiert eingehend die Frage der Existenz der Subelektronen und die bei der Behandlung dieses Problems verwandten Gesetze unter Heranziehung der in jüngster Zeit erschienenen Arbeiten und unter besonderer Berücksichtigung der in Phys. ZS. 21, 675, 1920; Ann. d. Phys. 63, 773, 1920; diesen Ber. 2, 325 und 396, 1921 veröffentlichten Versuche mit radioaktiven kolloidalen Teilchen.

PHILIPP.

**F. W. Aston.** The Mass-spectrum of Indium. Nature 113, 192, 1924, Nr. 2832. Die Massenspektroskopie von Indiumfluorid ergab, daß dieses Element nur mit dem ganzzahligen Atomgewicht 115 vorkommt und keine Isotopen besitzt.

BEHNKEN.

**C. W. Davis.** The Composition and Age of Uranium Minerals from Katanga, South Dakota and Utah. Sill. Journ. (5) 11, 201—217, 1926, Nr. 63.

GÜNTHERSCHULZE.



**R. G. Lunnion.** Atomic dimensions. Proc. Phys. Soc. **38**, 93—108, 1926, Nr. 2. Verf. vergleicht die nach folgenden 22 Methoden ermittelten Atomdurchmesser: 1. Atomvolumina, 2. Röntgenanalyse, 3. Gasreibung, 4. van der Waals'sche Gleichung nebst Modifikationen, 5. Kompressibilität, 6. Flüssigkeitsreibung, 7. Reibung in Lösungen, 8. Ionendiffusion, 9. Beweglichkeit der Ionen in Lösungen, 10. Latente Lösungswärme, 11. Betrachtungen über die Kräftegesetze der Atome, 12. Zerstreuung von Röntgenstrahlen, 13. Bohrs Theorie im Falle des Wasserstoffatoms, 14. Ionisierungsspannungen, 15. Bandenspektren, 16. Chemische Konstante, 17. Optische Rotation, 18. Molekulare Oberflächenschichten, 19. Langesvins Theorie des Diamagnetismus, 20. Stöße eines Elektronenstromes gegen Gasmoleküle, 21. Dichteänderungen von Permutit, 22. Schmelzpunkte fester Körper. Eine ausführliche Literaturzusammenstellung ist beigelegt. Die nach den verschiedenen Methoden erhaltenen Ergebnisse stimmen befriedigend überein. Ihr Mittelwert zeigt, daß die Anlagerung einer inneren Elektronenschale den Durchmesser um rund  $0,5 \text{ \AA}$  vergrößert. GÜNTHERSCHULZE.

**A. Sauer.** Über die letzten Ursachen der allgemeinen Verbreitung der Radioaktivität in der Erdrinde. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkde. Württemberg **81**, 70—75, 1925. Der Verf. vertritt die bereits von anderen Forschern (vgl. z. B. Meyer-Schweidler, Radioaktivität, S. 441) geäußerte Ansicht, daß es sich bei der Erklärung der Radioaktivität des Erdbodens vorwiegend um mechanisch beigemengte Mineralien handelt, unter denen die Hauptrolle dem Zirkon gebühren soll, der in mikroskopischen Einschlüssen in Granit und Gneis vorkommt. Verschiedene Proben ergaben etwa 100 g Zirkonmikrolithen auf 1 cbm Granit. Aus diesem zirkonführenden Primärgestein entstehen durch mechanische Aufbereitung die Sedimente der Erdrinde; unter diesen sind nur die feinkörnigen zirkonhaltigen (radioaktiv), also vornehmlich die tonigen Ablagerungen, die mikroskopischen Zirkone fehlen in größeren klastischen Sedimenten und naturgemäß auch in den rein chemischen Präzipitaten (Gips, Steinsalz usw.).

K. W. F. KOHLRAUSCH.

**Karl Krüse.** Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VII. Mitteilung. Jahrb. d. geol. Bundesanst. **76**, 81—96, 1926, Nr. 1/2. Verf. berichtet über Emanationsmessungen an Quellen in Nordtirol, hauptsächlich in den Jahren 1919 bis 1925, sowie einigen Quellen des Meraner Quellgebietes aus der Vorkriegszeit. Insbesondere wurde auf die geologische Beschaffenheit des Ursprungs jeder Quelle geachtet. Bemerkenswert sind: eine Quelle bei Silz im Oberinntal mit 78 Eman (1 Eman = 3,64 Mache-Einheiten), aus Glimmerschiefer entspringend; eine starke Quelle im Felperbachgraben (Steinach am Brenner) mit 254 Eman (aus Phyllit entspringend), dann die Bärenquelle am Kellerjoch bei Schwaz (Unterinntal) mit 48 Eman (Kellerjochgneis) und im Zillertal, ebenfalls aus Gneis hervorbrechend, eine Quelle von 130 Eman. Die Quellen vom Passeiertal sind nur schwach aktiv. Zum Schluß folgt eine geologisch-petrographische Charakterisierung des Ursprungsgesteins der aktivsten gefundenen Quellen von Th. Ohnesorge (Wien).

V. F. HESS.

**Heinrich Mache und Felix Kraus.** Über den Radiumgehalt der Thermen von Gastein und Karlsbad. Phys. ZS. **27**, 205—206, 1926, Nr. 7. Es ist sehr dankenswert, daß die Verff. nun auch den Radiumgehalt der meisten Quellen von Gastein und Karlsbad bestimmt haben, nachdem von diesen und anderen Heilquellen meist nur der Gehalt an Emanation (Radon) bekannt ist. Die gefundenen Gehalte an Radium schwanken bei den Gasteiner Quellen zwischen  $0,8 \cdot 10^{-15}$  (Reissacher Stollen) und  $154 \cdot 10^{-15} \text{ g Ra/cm}$ , während die Quellen

des Karlsbader Gebietes bemerkenswerterweise nur geringfügige Unterschiede des Radiumgehaltes zeigen (35 bis 54 . 10<sup>-15</sup> g Ra/ccm). Eine Abhängigkeit von der Temperatur der Quellen ist nicht feststellbar. Die Messungen stimmen mit den an einigen Quellen in Vorkriegszeiten erhaltenen Resultaten gut überein. Eine Abweichung zeigt sich nur beim Karlsbader Sprudel, dessen Radiumgehalt von Kolhörster (1912) doppelt so groß gefunden wurde, als von den Verff.

V. F. Hess.

**L. Birekenbach und S. Valentiner.** Über die Umwandlung von Elementen. Festschrift Clausthal 1925. S. 136—140. Aus Anlaß der Arbeiten von Miethe über die Umwandlung von Quecksilber in Gold wurde die Frage aufgeworfen: Können bestimmte physikalische und chemische Eigenschaften von nicht als radioaktiv erkannten Elementen oder eine bevorzugte Stellung im periodischen System der Elemente von vornherein eine Umwandlungsbereitschaft an? Wenn überhaupt, dann sollte wohl eine Umwandlung solcher Elemente ineinander möglich sein, bei denen die Gewichte der Isotopen der Elemente ineinandergreifen. Das Atomgewicht des Thalliums 204,39 läßt vermuten, daß Tl aus Isotopen besteht, deren Gewichte mit solchen von Blei und Quecksilber zusammenfallen könnten. Es wurde daher mit Tl ein Umwandlungsversuch gemacht, indem es als Antikathode in einer Röntgenröhre einem Elektronenbombardement ausgesetzt wurde (Haddingröhre, 50000 Volt, 0,8 Milliamp., bis 32 Stunden Dauer, Quecksilberdampfstrahlpumpe). Die von der Thalliumantikathode ausgehende Röntgenstrahlung wurde, durch Seemannspektrographen spektral zerlegt, auf einem Film aufgenommen. Irgendwelche Andeutungen von Blei- und Quecksilberlinien waren auf dem Röntgenspektrogramm nicht erkennbar. Kontrollversuche ergaben, daß bei 32stündiger Exposition unter den vorliegenden Bedingungen auf dem Röntgenspektrogramm Bleilinen dann nachgewiesen werden konnten, wenn in der Thalliumantikathode Blei in einer Verdünnung 10<sup>-4</sup> vorhanden war. Eine besondere Rechnung unter plausiblen Annahmen zeigte ferner, daß unter diesen Umständen eine Konzentration, wie sie Miethe bei seinen Hg-Au-Versuchen glaubte erzielt zu haben, in unserem Falle hätte nachweisbar sein müssen. (Nach dem Erscheinen der die Mietheschen Beobachtungen aufklärenden Arbeit Habers haben die Verff. von der Ausdehnung der Versuche auf Quecksilber Abstand genommen, die zur Kontrolle der Mietheschen Beobachtungen in Aussicht genommen waren. Der Ref.)

VALENTINER.

**G. Weissenberger und F. Schuster.** Zur Kenntnis organischer Molekülverbindungen. X. Die Dampfdruckkurven. Monatsh. f. Chem. 46, 157—165, 1925, Nr. 3/4. Die Verff. haben in früheren Arbeiten die Dampfdrucke binärer Gemische organischer Komponenten gemessen und aus der Abweichung der ermittelten Kurven von den nach Raoult-van't Hoff berechneten auf das Vorhandensein von Molekülverbindungen in den Mischungen der Komponenten geschlossen. In der vorliegenden Arbeit untersuchen sie, ob diese Schlüsse auch haltbar sind, wenn die theoretischen Kurven nach einem strengeren Gesetz berechnet werden. Ein solches gewinnen sie aus der van der Waalsschen Gleichung auf einem von van Laar (ZS. f. phys. Chem. 72, 723, 1910) vorgeschlagenen Wege. Die Auswertung ergibt, daß die Abweichung zwischen den nach Raoult-van't Hoff berechneten Kurven und den von Laarschen in den untersuchten 29 Systemen (m-Kresol mit Alkoholen, Ketonen, Äthern, Estern, Kohlenwasserstoffen usw.) ein Maximum hat bei einem Molverhältnis 2:1. Nun folgen die Molekülverbindungen, die von den einwertigen Phenolen gebildet werden, sämtlich dem Typus 2:1. Da auch die früher experimentell ermittelte Maximalabweichung



der reellen von der Raoult-van't Hoff'schen Kurve bei diesem Molverhältnis liegt und beim Zugrundelegen der neuen Formel noch vergrößert wird, bleiben die früher gezogenen Schlüsse bestehen.

JENGE.

**G. Weissenberger und F. Schuster.** Zur Kenntnis organischer Molekülverbindungen. XI. Die Theorie Dolezaleks. *Monatsh. f. Chem.* **46**, 167—169, 1925, Nr. 3/4. Der erste Versuch, aus der Partialdampfdruckkurve der Komponenten eines binären Gemisches auf die chemische Konstitution solcher Gemische zu schließen und insbesondere daraus den Molbruch einer gebildeten Verbindung zu bestimmen, rührt von Dolezalek her (*ZS. f. phys. Chem.* **64**, 727, 1908; **71**, 194, 1910). Gegen ihn wandte sich aus thermodynamischen Gründen van Laar. Die von Dolezalek gerechneten Beispiele führten zu chemisch recht gut haltbaren Ergebnissen. Da die von ihm berücksichtigten Systeme stets eine Molekülverbindung vom Typus 1 : 1 enthielten, untersuchten die Verf. die Frage, ob die Dolezalekschen Gleichungen auch für Systeme zutreffen, in denen Verbindungen nicht äquimolekularer Zusammensetzung vorliegen. Sie kommen zu dem Schluß, daß in allen solchen Fällen die Gleichungen von Dolezalek versagen.

JENGE.

**David Stockdale.** The Allotropy of Zinc. *Journ. chem. soc.* **127**, 2951—2956, 1925, Dezember. Verf. schlägt zur Bestimmung der Umwandlungspunkte in Metallen die Messung ihrer elektromotorischen Kraft in geeigneten Elektrolyten in Abhängigkeit von der Temperatur vor, weil diese Methode frei ist von manchen Fehlern, die bei der vielfach verwandten Untersuchung der Eigenschaften abgeschreckter Proben auftreten können. Insbesondere gestattet sie, den Einfluß von Umwandlungsverzögerungen auszumerzen. (Näheres hierüber sowie über Einzelheiten der Versuchsanordnung im Original.) Als Beispiel angeführt sind Messungen an Zink. Gemessen wird die Potentialdifferenz zweier Elektrolytzinkstäbe, die sich in den Schenkeln eines U-Rohres befinden und auf etwas verschiedener Temperatur gehalten werden. Als Elektrolyt dient eine bei 280° schmelzende Mischung von Zinkchlorid, -oxychlorid und -bromid. Die Aufrechterhaltung einer konstanten Temperaturdifferenz macht, wie zu erwarten, große Schwierigkeiten; überhaupt ist die Apparaturfrage offensichtlich noch nicht gelöst. Die Ergebnisse sind daher zum Teil durch Versuchsfehler verdeckt und entstellt. Als sicher angegeben wird ein Umwandlungspunkt bei 315°; die Verzögerungen in der Umwandlung betrugen beim Erhitzen bis zu 13°, bei der Abkühlung bis zu 7°.

JENGE.

**E. Ott.** Röntgenometrische Untersuchungen an hochpolymeren organischen Substanzen zum Zweck einer Abgrenzung des Molekulargewichtes derselben. *Phys. ZS.* **27**, 174—177, 1926, Nr. 6. Verf. sucht das Molekulargewicht einer Anzahl organischer Verbindungen dadurch abzugrenzen, daß er die größte gemessene Röntgenperiode dieser Verbindungen als Kubuskante eines Elementarkörpers annimmt, in welchem das Ein- oder Mehrfache des Moleküls Platz haben muß. Dadurch ist eine obere Grenze der Molekülgröße festgelegt. Das Verhältnis aus dem Volumen des Elementarparallelepipeds zum Molekularvolumen gibt dann unter Umständen einen Anhaltspunkt für die chemische Konstitutionsformel. Untersucht wurden folgende Verbindungen und die angenäherte Größe des Elementarkörpers zu folgenden Werten bestimmt: Diamylose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>22</sub>, Tetramylose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>12</sub>, Octamylose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>63</sub>, Triamylose-Hexamylose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>6</sub>, Inulin ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>6</sub>, Cellulose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>3,2</sub>, Lichenin ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>7</sub>, Stärke ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>2</sub>.

K. BECKER.

**Ralph W. G. Wyckoff.** The crystal structure of high temperature ( $\beta$ -) modification of quartz. Sill. Journ. (5) 11, 101—112, 1926, Nr. 62. Es werden Pulver- und Spektralaufnahmen von  $\beta$ -Quarz und Laueaufnahmen von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Quarz gemacht und festgestellt, daß zwischen beiden Modifikationen nur geringfügige Unterschiede bestehen können. Beide haben drei Moleküle im Elementarparallelepiped und besitzen annähernd die gleichen Abmessungen desselben. Für den  $\beta$ -Quarz sind die Kantenlängen des hexagonalen Elementarparallelepipeds  $a = 5,01$ ,  $b = 5,47$  Å. Die Raumgruppe ist  $6 D_4$  oder  $6 D_5$ . Beide sind enantiomorph. Die Atomkoordinaten sind für  $6 D_4$ : O ( $u, u, \frac{5}{6}$ ), ( $2\bar{u}, \bar{u}, \frac{1}{2}$ ), ( $u, 2u, \frac{1}{6}$ ), ( $u, u, \frac{5}{6}$ ), ( $2u, u, \frac{1}{2}$ ), ( $2\bar{u}, \bar{u}, \frac{1}{6}$ ); Si ( $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ ), ( $0 \frac{1}{2} 0$ ), ( $\frac{1}{2} 0 \frac{2}{3}$ ); für  $6 D_5$ : O ( $u, \bar{u}, \frac{1}{6}$ ), ( $2\bar{u}, \bar{u}, \frac{1}{2}$ ), ( $u, 2u, \frac{5}{6}$ ), ( $\bar{u}, u, \frac{1}{6}$ ), ( $2u, u, \frac{1}{2}$ ), ( $\bar{u}, 2u, \frac{5}{6}$ ); Si wie bei  $6 D_4$ . Parameter  $u = 0,197 \pm 0,004$ . Jedes Si-Atom ist tetraedrisch von vier O-Atomen, jedes O-Atom in gleichem Abstand von zwei Si-Atomen umgeben. Im Kristall läßt sich kein definiertes  $\text{SiO}_2$ -Molekül abgrenzen.

K. BECKER.

**F. M. Jaeger, P. Terpstra and H. G. K. Westenbrink.** On the Crystal-structure of Germanium-tetraiodide. Proc. Amsterdam 28, 747—766, 1925, Nr. 8/9.  $\text{GeJ}_4$  kristallisiert kubisch mit acht Molekülen im Elementarparallelepiped. Die Gitterkonstante ist  $a = 11,89$  Å.  $D_{\text{ber.}} = 4,534$ , es gehört wahrscheinlich der Raumgruppe  $T_h^6$  an. Von den 32 Atomen des Elementarparallelepipeds sind je  $24 + 8$  kristallographisch gleichwertig. Das Resultat steht im Einklang mit der Bestimmung der Kristallstruktur des  $\text{SnJ}_4$  durch Dickinson (Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 958, 1924).

K. BECKER.

**J. C. Mc Lennan und J. O. Wilhelm.** Die Kristallstruktur von Kohlendioxyd. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 51—56, 1925. Nach der Methode von Keesom und de Smedt untersuchten Verff. mit Hilfe von Röntgenstrahlen ( $\text{CuK}_\alpha$ ) die Kristallstruktur von festem  $\text{CO}_2$ . Ihre Resultate über die Kristallstruktur von  $\text{N}_2\text{O}$  bestätigen die von Keesom und de Smedt. Die Struktur des  $\text{CO}_2$  ist ähnlich der von  $\text{N}_2\text{O}$ . Beide kristallisieren in einem einfach kubischen System, der Gitterabstand beträgt beim  $\text{N}_2\text{O}$  5,72 Å, beim  $\text{CO}_2$  5,76 Å.  $\text{CO}_2$  hat in jeder Einheitszelle vier Moleküle. Der Abstand zwischen den C- und O-Atomen beträgt 1,25 Å, als Trägheitsmoment des  $\text{CO}_2$ -Moleküls berechnet sich  $I = 8,2 \cdot 10^{-39}$  g/qcm.

\*HANTKE.

**N. Vasilescu Karpen.** Sur la diffusion. Libre parcours des molécules de l'eau. Influence d'un champ de forces. Equilibre statistique. Bull. Acad. Roumaine 9, 152—157, 1925, Nr. 9/10. Die Berechnung der Diffusion in Flüssigkeiten geschieht meist unter Berücksichtigung des Mediums als einer kontinuierlichen Masse. Dies ist in Anbetracht der Kleinheit der diffundierenden Teilchen nicht zulässig, vielmehr muß mit den Begriffen der kinetischen Gastheorie gearbeitet werden. Die Rechnung führt so zu der Beziehung  $K \sqrt{M} = \text{const}$  ( $K$  = Diffusionskoeffizient,  $M$  = Molekulargewicht), welche an einer Anzahl von Stoffen gut bestätigt wird. — Ist eine äußere Kraft vorhanden, so wird man zu der bekannten Gleichung  $RT \log \frac{n_1}{n_2} = \tau_0$  geführt, wo  $n_1$  und  $n_2$  die Konzentrationen an zwei Orten bedeuten, zwischen welchen der Potentialunterschied  $\tau_0$  herrscht.

GYEMANT.

**H. C. Hampton.** A dilatometer for measuring the hydration of colloids. Science (N. S.) 63, 49—51, 1926, Nr. 1619. Ein Gefäß wird zum Teil



mit Quecksilber gefüllt, auf dessen Oberfläche etwas von dem zu untersuchenden trockenen Material gebracht wird. Eine Nickelplatte stößt jetzt dasselbe in das Quecksilber hinein, das Gefäß wird mit Wasser gefüllt, das Gefäß samt einer Kapillare, welche die Wasserhöhe anzeigt, fest verschlossen. Mittels Kippen wird das Material unter der Platte frei gemacht, es kommt mit dem Wasser in Berührung und nimmt davon eine bestimmte Menge auf, welche an dem Sinken des Meniskus in der Kapillare gemessen wird. GYEMANT.

**N. A. Yajnik et S. L. Bhatia.** Recherches sur la coagulation des sols de complexes négatifs par les électrolytes. Journ. chim. phys. **22**, 589—594, 1925, Nr. 8. Untersucht werden Turnbullblau und Berlinerblau, als Elektrolyte wurden verwendet: Chloride, Jodide, Sulfate, Nitrate der Alkalien, der Eisen- und Zinkgruppe. Bestimmt wird nicht die Sedimentation, wie üblich, nur die vollständige Koagulation. Grenzwert der Konzentration ist jener, der in zwei Stunden Koagulation hervorruft. Die Regel von Schulze-Hardy wurde bestätigt. GYEMANT.

**Leopold Fuchs und Wo. Pauli.** Beiträge zur allgemeinen Kolloidchemie. XVII. Zur Analyse und Konstitution des kolloiden Goldes. III. Kolloidchem. Beih. **21**, 195—240, 1925, Nr. 3/6. Mittels Leitfähigkeitstitrierung wird festgestellt, daß die Wasserstoffzahl von Goldsolen verschiedener Herkunft mit fortschreitender Dialyse steigt. Dies soll daher rühren, daß man es mit komplexen kolloiden Goldanionen zu tun hat, welche negativ geladen sind; die in der Lösung gemessenen Wasserstoffionen sollen die positive Belegung der Doppelschicht darstellen. Aus diesem Ansatz, der Größe und Anzahl der Teilchen läßt sich ihre Ladung berechnen. Da die Atomdichte der Oberflächen bekannt ist, so ist auch die Flächenladung zu ermitteln. Man erhält dafür Werte, die der Größenordnung nach drei Viertel des Sättigungswertes ausmachen, was aber viel zu hoch sein dürfte. Verff. nehmen an, daß wegen Anwesenheit unsichtbarer Amikronen die Ermittlung der Teilchenladung auf die angegebene Weise nicht zulässig ist und zu hohe Werte liefert. GYEMANT.

**H. Sutton.** The brittleness of zinc plated steel. Trans. Faraday Soc. **21**, 91—101, 1925, Nr. 1. [S. 928.] BERNDT.

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**Arciero Bernini.** Su di una modificazione al metodo della camera di ionizzazione. Cim. (N. S.) **2**, 305—313, 1925, Nr. 3. Die durch eine Ionisationskammer erfolgende Entladung eines Elektroskops wird dadurch kompensiert, daß einem mit dem Elektroskop verbundenen Konduktor mittels eines Tropfenkollektors Ladung zugeführt wird. Die Spannung am influenzierenden Konduktor des Kollektors wird variiert, bis das Elektroskop in Ruhe bleibt, und gibt dann ein Maß für den Ionisationsstrom in der Kammer: K. PRZIBRAM.

**Robert W. King.** Thermionic Vacuum Tubes and Their Applications. Bell Syst. Techn. Journ. **2**, 31—100, 1923, Nr. 4, Oktober. Eingehende Untersuchung über das Verhalten von Elektronenröhren und ausführliche Beschreibung der Grundlagen der geltenden Gesetze. H. EBERT.

**Hermann Hestermann.** Drehbares Vektordiagramm für die Zwei-Leistungsmessermethode. Elektrot. ZS. 47, 448—449, 1926, Nr. 15. Verf. beschreibt Prinzip und Handhabung eines drehbaren Vektordiagramms für die Zwei-Leistungsmessermethode, das als Universalhilfsmittel namentlich bei Prüfungen der Hochspannungszähler an Ort und Stelle dient. Die Vorrichtung gestattet, daß bei einer Phasenverschiebung von 0 bis 90° durch eine Einstellung gleichzeitig das Einzeldrehmoment der beiden Meßsysteme bei Normal- oder Falschschaltung, das Gesamtdrehmoment bei Normalschaltung, die trigonometrischen Werte  $\cos \varphi$ ,  $\sin \varphi$ ,  $\tan \varphi$  und das Verhältnis der Leistungen der beiden Meßsysteme in bezug auf den mittleren Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) als direkte Werte unmittelbar abgelesen werden können. Einige Beispiele werden zur Erklärung der Handhabungsweise mitgeteilt. GEYGER.

**E. Brammer.** Ein neues magnetisches Horizontal-Variometer der Gebr. Ruhstrat A.-G., Göttingen. ZS. f. Instrkde. 45, 576—579, 1925, Nr. 12. Zweck: 1. Reiseinstrument, d. h. schnelle Ausmessung eines Geländes, betreffend den Verlauf der Horizontalintensität; 2. für Laboratoriumszwecke zur Untersuchung magnetostatischer und elektromagnetischer Felder; 3. durch Anordnung eines Winkelkopfes werden horizontale trigonometrische Geländeaussmessungen ermöglicht. Aufbau: In einem horizontal drehbaren Messinggehäuse schwingen in einem Rahmen zwei leichte, horizontale Magnetnadeln (entgegengesetzte Pole übereinander) gleicher Abmessung (mit ihren vertikalen Achsen in Steinen gelagert); die Verlängerungen dieser Nadeln sind als Zeiger ausgebildet und spielen über je einer Kreisteilung. Zwischen den beiden Nadeln ist ein Stabmagnet horizontal derart angebracht, daß seine magnetische Achse in Normalstellung mit der N—S-Richtung der Kreisteilung zusammenfällt; aus dieser Richtung kann er um einen beliebig kleinen Winkel, der an der unteren Kreisteilung abgelesen werden kann, herausgedreht werden. Mit einer anderen Schraube kann der vertikale Abstand des Hilfsmagnets von den beiden Nadeln geändert werden. Das magnetische Moment und der Abstand des Hilfsmagnets von den beiden Nadeln ist so bemessen, daß sein dem Erdfeld entgegengerichtetes Feld am Orte der unteren Nadel das Erdfeld um den gleich geringen Betrag überdeckt, um den es am Orte der oberen Nadel schwächer als das Erdfeld ist. Infolgedessen befindet sich die untere Nadel in der dem Erdfeld entgegengesetzten Richtung und beide Nadeln in einem gleich schwachen Felde. — Eine geringe Verdrehung des Richtmagnets aus der Erdfeldrichtung bringt beide Nadeln nach entgegengesetzter Seite zur Ablenkung. Der aus der Summe der Ablenkungswerte beider Nadeln sich ergebende Spreizungswinkel ändert sich bei gleicher Verdrehung des Richtmagnets, wenn  $H$  sich ändert. Durch Beobachtung des Spreizungswinkels kann also eine Änderung der Stärke des untersuchten Feldes (zeitlich oder örtlich) gemessen werden. — Die Theorie des Instrumentes gründet sich auf die Einstellung der oberen und der unteren Nadel in je ein resultierendes Feld, das sich aus dem Erdfeld und dem Richtfeld sowie ihrem Richtungsunterschied ergibt. Die gegenseitige Einwirkung der beiden Nadeln aufeinander kann infolge des geringen Momentes der sehr leichten Nadeln praktisch vernachlässigt werden. Daraus Gleichgewichtsbedingung für die Einstellung beider Nadeln:

$$H = k \cdot M_r / (e^3 - e'^3) \cdot \sin d \cdot \cot(\varphi + \varphi').$$

$M_r$  = magnetisches Moment des Hilfsmagnets,  $e$  und  $e'$  = Abstand desselben von der oberen bzw. unteren Nadel,  $d$  = Ablenkungswinkel desselben aus der Richtung des Erdfeldes,  $\varphi$  und  $\varphi'$  = die Einstellung der oberen bzw. unteren Nadel in Graden, von 0° aus absolut gerechnet,  $k$  = Korrektionsfaktor. Die



Formel gilt, wenn  $H$  der Stärke und Richtung nach am Orte beider Nadeln gleich ist, also für Messungen des Erdfeldes; bei Untersuchung künstlicher Felder im Laboratorium muß aber das magnetische Feld am Orte jeder einzelnen Nadel berechnet werden, analog der Messung mit dem Einstabvariometer. Stöckl.

**D. A. Oliver.** The elimination of magnetic induction in the telephone detector in refined alternating current bridge measurements. Journ. scient. instr. 3, 122—123, 1926, Nr. 4. Bei Induktivitätsmessungen mit der Wechselstrombrücke kann es vorkommen, daß durch Induktionswirkungen auf das Nulltelefon Meßfehler verursacht werden. Solche Störwirkungen können bekanntlich durch Umpolen der Telephonzuleitungen festgestellt werden. Verf. hält es für bequemer, die Telephonanschlüsse nicht umzuschalten und statt dessen das Telefon räumlich zu verdrehen. Dieses Verfahren ist bei Einfachtelefonen, nicht aber bei Doppelkopftelefonen anwendbar. GEYGER.

Kelvin concentric precision wattmeter for large currents. Journ. scient. instr. 3, 55—56, 1925, Nr. 2. Es wird ein eisenfreies Präzisionswattmeter für sehr große Stromstärken beschrieben, dessen in besonderer Weise aufgebauter Hauptstromleiter mit einer Wasserkühlvorrichtung ausgestattet ist. In der beigefügten photographischen Abbildung ist ein Zeigerinstrument dargestellt, welches ohne Wasserkühlung Ströme bis 1500 Amp. (kurzzeitig 2000 bis 2500 Amp.) und mit Wasserkühlung dauernd Stromstärken bis 3000 Amp. (kurzzeitig 5000 Amp.) aufnehmen kann. Bei 100 Amp. im Hauptstromkreis, 0,1 Amp. im Spannungskreis und  $\cos \varphi = 1$  zeigt das Instrument etwa 80 bis 90° Ausschlag. Störungen durch Skineffekt und Wirbelströme sind durch den eigenartigen Aufbau des Hauptstromleiters („concentric system“) vollständig vermieden, so daß das Instrument auch bei kleinen Leistungsfaktoren (z. B.  $\cos \varphi = 0,05$ ) richtige Angaben liefert. Das bewegliche System ist astatisch gebaut. Die Empfindlichkeit wird durch Verändern des Vorwiderstandes im Spannungskreis reguliert. Das Wattmeter kann auch als Torsionsinstrument ausgeführt werden.

GEYGER.

**E. Fromy.** Présentation d'un ondemètre hétérodyne. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 111 S—112 S, 1925, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 222.] Die Frequenz eines von einem Röhrengenerator erzeugten Wechselstromes ist bekanntlich abhängig von Heizstrom und Anodenspannung, so daß es nicht ohne weiteres möglich ist, einen in Wellenlängen geeichten Röhrengenerator als Überlagerungswellenmesser zu benutzen. Verf. hat die Ursachen dieser Erscheinung theoretisch untersucht und festgestellt, daß die Frequenzänderungen durch die Impedanzen der in den Anoden- und Gitterkreisen liegenden Induktivitäten verursacht werden. Schaltet man daher in Reihe mit diesen Induktivitäten Kapazitäten von solcher Größe, daß Resonanz eintritt ( $\omega L = 1/\omega C$ ), so ist die Frequenz in gewissen Grenzen von Heizstrom und Anodenspannung fast unabhängig. Eine besonders geeignete Anordnung dieser Art wird kurz beschrieben. Schwankt die Heizspannung zwischen 4,5 und 6 Volt, so betragen die Frequenzänderungen weniger als  $1/1000$  Proz.; die durch die in Betracht kommenden Anodenspannungsschwankungen verursachten Frequenzänderungen sind von gleicher Größenordnung. GEYGER.

**Bubert.** Neuerungen auf dem Gebiete der Weicheisenstrom- und Spannungsmesser. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 37—41, 1926, Nr. 2. Auf dem Gebiet der Weicheisenmeßgeräte ist in den letzten Jahren sehr viel gearbeitet worden, da sich die Antipathie, die man früher gegen diese Instrumente hegte,

im Laufe der Zeit als nicht berechtigt herausgestellt hatte. Diese Meßgeräte sind allmählich so weit vervollkommen worden, daß schon seit mehreren Jahren von vielen Firmen Weicheiseninstrumente als Präzisionsmeßgeräte (Klasse F der Regeln des Verbandes Deutscher Elektrotechniker) hergestellt werden. In vorliegender Arbeit werden an Hand von Abbildungen einige neue Einrichtungen zur Änderung der Meßbereiche sowie einige neue Skalenformen von Weicheisenstrom- und Spannungsmessern besprochen. GEYGER.

**H. Hellmann und H. Zahn.** Eine neue Methode zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante gutleitender Elektrolytlösungen. Phys. ZS. 26, 680—682, 1925, Nr. 19. Die für die Theorie der Lösungen wichtige Frage nach der Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von der Konzentration wurde in der letzten Zeit von Walden, Ulich und Werner bis zu Leitfähigkeiten von  $\sigma = 10^{-4}$  und mit Hilfe von Beugungserscheinungen an dielektrischen Zylindern von H. Zahn untersucht. In Anlehnung an die zweite Drudesche Methode (Lechersystem durch Flüssigkeitskondensator begrenzt) kommen Verf. durch Benutzung der Abhängigkeit des Dämpfungsfaktors von  $R/L$  oder  $\omega^2 C \cdot R$ , also von der Dielektrizitätskonstanten, noch weiter. An Hand einer Kurve (Dämpfung in Abhängigkeit von  $\sigma$  für verschiedene Dielektrizitätskonstanten) wird gezeigt, daß diese Methode nur in bestimmten Leitfähigkeitsgebieten genügend empfindlich ist. Die Anordnung gestattet entweder eine Absolutbestimmung der Dielektrizitätskonstanten bei Kenntnis der Konstanten des Systems oder einen Vergleich von Flüssigkeiten gleicher Leitfähigkeit. Für die kürzesten Wellen (Barkhausen-Kurz) liegt das geeignetste Meßgebiet für  $\epsilon = 81$  bei  $\sigma = 0,05$ , die Grenze liegt etwa bei  $\sigma = 0,1$  (5proz. NaCl-Lösung). Die an KCl-Lösungen in Wasser und Wasser-Aceton angestellten Meßergebnisse zeigen eine recht befriedigende Übereinstimmung mit den berechneten Werten. Absolutwerte von Dielektrizitätskonstanten gutleitender Lösungen sind in dieser Arbeit noch nicht mitgeteilt. R. JAEGER.

**E. B. Wedmore.** Measurement of dielectric losses at high frequencies. Journ. scient. instr. 3, 59, 1925, Nr. 2. Verf. macht darauf aufmerksam, daß bei einer von P. A. Cooper angegebenen Methode zur Messung von Dielektrizitätskonstanten, Leistungsfaktoren und Leitfähigkeitswerten bei hohen Frequenzen (Journ. scient. instr. 2, 342—347, 1925, Nr. 11) durch unbeabsichtigte kapazitive Kopplungen zwischen Teilen der Meßanordnung Fehler verursacht werden können, die nur durch besondere Schutzmaßnahmen vermeidbar sind. GEYGER.

**P. A. Cooper.** Measurement of dielectric losses at high frequencies. Journ. scient. instr. 3, 59, 1925, Nr. 2. Im Anschluß an die Bemerkung von E. B. Wedmore (vgl. vorstehendes Referat) weist Verf. darauf hin, daß bei elektrostatischer Abschirmung der in Betracht kommenden Teile der Meßanordnung und bei zweckmäßig angelegter Erdung Meßfehler in verhältnismäßig einfacher Weise und mit Sicherheit zu vermeiden sind. GEYGER.

**S. Leroy Brown und M. Y. Colby.** Application of a vacuum tube multi-meter to electrical measurements at radio frequencies. Phys. Rev. (2) 27, 250—251, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die gewöhnlichen Niederfrequenzmeßmethoden mit Volt- und Amperemeter lassen sich mit Hilfe eines Vakuumröhrenmessers, der zwei Trioden enthält, auf das Gebiet der Hör- und Radiofrequenzen übertragen. Das Gitterpotential der ersten Röhre wird proportional dem Scheitelwert der angelegten Spannung erniedrigt. Das ver-



mindert den Plattenstrom der ersten Röhre. Die Gleichspannung an einem hohen Widerstand in diesem Plattenstromkreis ist so auf den Gitterkreis der zweiten Röhre geschaltet, daß der Plattenstrom der zweiten Röhre, der mit einem Gleichstrommikroamperemeter gemessen wird, steigt, wenn die an die erste Röhre gelegte Spannung steigt. Das Mikroamperemeter hat eine sehr hohe Impedanz. Seine Angaben sind von der Frequenz bis zu einer Million Hertz unabhängig. Die kleinste meßbare Spannung ist 0,05 Volt. Es kann also mit einem induktivitätsfreien Widerstand von 1000 Ohm. ein Strom von 50 Mikroamp. gemessen werden. Weitere Anwendungsgebiete des Apparates sind die Prüfung von Transformatoren für Hör- und Hochfrequenz, die Messung induzierter elektromotorischer Kräfte in Schleifenantennen sowie der Stärke von Oberschwingungen, und endlich die Verwendung als Nullinstrument in der Brücke. GÜNTHERSCHULZE.

**Konrad Norden.** Die Technik glaselektrischer Vakuumapparate. Elektrot. ZS. 47, 212—217, 1926, Nr. 8. Es werden die Herstellung und die wichtigsten Eigenschaften der modernen Ventil- und Röntgenrohre für 230 000 Volt, der Senderöhre und der Quecksilberdampfgleichrichterkolben für mehrere hundert Ampere besprochen. GÜNTHERSCHULZE.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter. Nr. 210. Elektrot. ZS. 47, 340, 1926, Nr. 11. Nr. 211 ebenda S. 393—394, Nr. 13. Nr. 212 ebenda S. 452, Nr. 15. SCHEEL.

**Fritz Bergtold.** Untersuchungen am Ferraris-Zähler. Arch. f. Elektrot. 15, 573—602, 1926, Nr. 6. GÜNTHERSCHULZE.

**W. F. Joachim.** An impulse electric motor for driving recording instruments. Journ. Frankl. Inst. 196, 215—226, 1923, Nr. 2. SCHEEL.

**J. T. Burt-Gerrans und H. R. Hugill.** Der Effekt der Strom- und Konzentrationsänderung auf die Polarisierung in einer Bleizelle. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 26, 1925. An einem geeigneten Bleiakкумуляtor werden Strom-Zeitkurven der Entladung aufgenommen und der Einfluß der Konzentration und Stromstärke untersucht. Bei Konzentrationen der Säure unter  $\frac{1}{20}$  norm. war der zeitliche Abfall des Stromes mit der Abnahme der Säure verbunden, bei 30proz.  $H_2SO_4$  jedoch wirkte die Abscheidung aktiven Materials an den Elektroden verringern auf den Strom ein. Bei der Ladung der Zelle riefen nur Ströme bis herab zu 0,03 Amp. Polarisierung hervor. Auch hier spielt die Konzentration der Säure eine gewisse Rolle. \*HANTKE.

**A. R. Gordon und C. Weber.** Konzentrationsketten aus säurehaltigen Lösungen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 26—27, 1925. Die Potentialdifferenz zwischen zwei  $CuSO_4$ -Lösungen in  $H_2SO_4$ , zwischen zwei  $Cu_2Cl_2$ -Lösungen in 3 norm. HCl und zwischen zwei  $Ag_2SO_4$ -Lösungen in 1 norm.  $H_2SO_4$  wurde gemessen. \*HANTKE.

**G. L. Addenbrooke.** The Properties of Dielectrics. Nature 113, 490—491, 1924, Nr. 2840. In ihrem dielektrischen Verhalten wurden dünne Blättchen von Cellulose für typisch erachtet und unter verschiedensten Versuchsbedingungen untersucht; zunächst wurden die Verluste und die Kapazität des Celluloidkondensators mit Quecksilberelektroden zwischen  $n = 0$  und 1800 bei  $16^\circ C$  gemessen.

Eine zweite Versuchsreihe wurde nach sorgfältigster Trocknung vorgenommen, wobei sich eine weitgehende Unabhängigkeit des dielektrischen Verhaltens von der Frequenz ergab, und schließlich wurde dem Zusammenhang zwischen prozentualen Feuchtigkeitsgehalt und den dielektrischen Größen nachgegangen. Dabei zeigte sich, daß sich noch  $\frac{1}{100\,000}$  der gewöhnlich vorhandenen Feuchtigkeit aus den dielektrischen Versuchsdaten nachweisen läßt. Verf. glaubt in der Oberflächenspannung einen wichtigen Faktor zum Verständnis des allgemeinen Verlaufs der dielektrischen Konstanten vor sich zu haben und stellt die Mitteilung darauf gegründeter Versuche in Aussicht.

R. JAEGER.

**J. T. Burt-Gerrans und R. S. Kerr.** Die elektrische Leitfähigkeit von Magnesiastücken bei hohen Temperaturen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 27, 1925. Zwischen 870 und 1020° wächst die spezifische Leitfähigkeit von Magnesiastücken von  $2 \cdot 10^{-5}$  auf  $5 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/\Omega$ . Bei 1080° ist eine Abnahme auf  $2 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/\Omega$  zu verzeichnen, dann beginnt mit steigender Temperatur wieder ein Anstieg der Leitfähigkeit, die bei 1550°  $0,27 \text{ } 1/\Omega$  erreicht.

\*HANTKE.

**A. De Negri.** Dell'influenza dei processi meccanici sulla variazione della resistenza elettrica con la temperature nel nichel. Cim. (N. S.) 2, 275—285, 1925, Nr. 3. Der Verf. bestimmt zwischen 0 und 600° die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Nickel, das einer verschiedenen mechanischen Bearbeitung unterworfen wurde (gedehnt, ausgewalzt oder zu Draht ausgezogen). Bei nichtdeformiertem Nickel ist die Widerstandsänderung durch Erwärmung vollkommen reversibel. Deformiertes Nickel zeigt einen bleibenden Einfluß der ersten Erhitzung. Die Bearbeitung verkleinert den Quotienten  $\frac{R_t - R_0}{R_0}$  gegenüber undeformiertem Nickel, und zwar um so mehr, je größer die Deformation ist. Eine Verschiebung des Curieschen Punktes erfolgt durch die Bearbeitung nicht.

K. PRZIBRAM.

**Karl Ippisch.** Die Leistungspolarität bei Ventileffekten. Phys. ZS. 27, 199—202, 1926, Nr. 7. Versuche an den Kontakten Rotzinkerz—Stahl, Silicium—Stahl, Bleiglanz—Carborund, Rotzinkerz—Bleiglanz, Chalcopyrit—Rotzinkerz, Arsenkies—Rotzinkerz mit kommutiertem Gleichstrom. Ist  $i_1$  der Strom in der besser,  $i_2$  der in der schlechter durchlässigen Richtung, so wird nach Streintz und Wessely  $\frac{i_1 - i_2}{i_1} = U$  die Unipolarität und  $UV$  die Leistungspolarität genannt, wobei  $V$  die Spannung der Anordnung ist. Verf. findet das bereits von Streintz und Wessely vermutete Gesetz, daß die Leistungspolarität eines derartigen Ventils bei veränderlichem  $V$  konstant ist, oberhalb von 2 Volt bestätigt. Seine Messungen gehen zum Teil bis 25 Volt.

GÜNTHERSCHULZE.

**Ernest Meritt.** On contact rectification by metallic germanium. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 743—748, 1925, Nr. 12. Verf. untersucht die Gleichrichterwirkung von Kontakten, die aus einem Stück Germanium von 12 g und verschiedenen anderen Metallen (Bi, Sb, Fe, Al) hergestellt werden, indem er mit Gleichstrom die Stromspannungscharakteristiken der verschiedenen Kontaktstellen aufnahm. Es zeigte sich in den meisten Fällen eine schwache Gleichrichterwirkung, wobei der stärkere Strom vom Kontakt zum Germanium floß.



Die Versuche führen den Verf. zu dem Schluß, daß das Vorhandensein einer Oberflächenschicht hohen Widerstandes ein wichtiger und vielleicht wesentlicher Faktor beim Zustandekommen der Kontaktgleichrichterwirkung ist.

GÜNTHERSCHULZE.

**Francis Meunier.** La surtension électrolytique. Journ. chim. phys. **22**, 595—632, 1925, Nr. 8. Zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes unserer Kenntnisse über die Überspannung von Wasserstoff. Folgende Punkte werden erörtert: Definitionsfragen; Methoden der Messung der Überspannung; Beeinflussende Faktoren: zeitliche Änderung, Abhängigkeit von Stromstärke, von der Oberflächenbeschaffenheit und Flächenkrümmung der Elektrode, von dem Gasdruck, der Temperatur, der Art und Konzentration des Elektrolyten, Beeinflussung durch Kolloide, Alkaloide, Fluoride, metallische Verunreinigungen, Abhängigkeit von Elektrodenmetall, Elektrodendicke, Einfluß eines überlagerten Wechselstromes. Die wichtigsten Theorien: Löslichkeitstheorie von Nernst, Gasschichttheorie von Haber, Metallhydridtheorie von Newbery, dynamische Theorie von Tafel. Diskussion der verschiedenen Anschauungen. GYEMANT.

**F. Zwicky.** Das Verhalten von langsamen Elektronen in Edelgasen. Phys. ZS. **24**, 171—183, 1923, Nr. 8. SCHEEL.

**W. H. Mc Curdy.** Space charge currents between coaxial cylinders in the presence of a gas. Phys. Rev. (2) **27**, 157—162, 1926, Nr. 2. Verf. leitet unter den beiden vereinfachenden Annahmen, daß 1. die Wärmebewegung gegenüber der Feldbewegung vernachlässigt werden kann, 2. die Zahl der Zusammenstöße in der Raumladungszone so groß ist, daß mit den Endgeschwindigkeiten der Elektronen und Ionen gerechnet werden kann, folgende Formeln für die Ströme zwischen konaxialen Zylinderelektroden ab: a) für den Strom der Elektronen pro Längeneinheit der Elektroden

$$i_{el} = -\frac{3}{8} \left( \frac{el}{m} \sqrt{\frac{1,134 M}{M}} \right)^{1/2} \frac{V_0^{3/2}}{(a B)^{3/2}},$$

b) für den Strom der Kationen pro Längeneinheit der Elektroden

$$i_+ = \frac{3}{8} \left( \frac{eL}{2,15 M} \right)^{1/2} \frac{V_0^{3/2}}{(a B)^{3/2}},$$

wo

$$B = \log \frac{b}{a} + \frac{359}{729} - \frac{4}{9} \left( \frac{b}{a} \right)^{3/2},$$

$e$  die Elektronenladung,  $m$  und  $l$  die Masse und mittlere freie Weglänge der Elektronen,  $M$  und  $L$  der Kationen,  $a$  und  $b$  die Radien der äußeren und inneren Elektrode,  $V_0$  die Spannung zwischen den Elektroden ist. Über  $B$  als Funktion von  $l/a$  ist eine Tabelle mitgeteilt. Ferner sind in einer Tabelle für verschiedene Drucke in den Gasen He, H, Hg diejenigen Strecken zusammengestellt, nach deren Durchlaufen die Elektronen und die Kationen 50, 70, 90 Proz. ihrer Endgeschwindigkeit erreicht haben. Die mitgeteilten Formeln werden als Näherungsformeln bezeichnet.

GÜNTHERSCHULZE.

**W. Dällenbach.** Zur Frage der Stabilität von Gasentladungen. Phys. ZS. **27**, 101—107, 1926, Nr. 4/5. Verf. stellt die Stabilitätsbedingungen für Gasentladungen auf, indem er, von Untersuchungen von W. Kaufmann (Ann. d. Phys. **2**, 173, 1900) ausgehend, den von diesem vernachlässigten Einfluß der Vorschaltrosselspule und die Induktivität des Verschiebungsstromes durch die

Gasstrecke in die Formeln einführt. Es ergibt sich: 1. Bei fallender Charakteristik der Gasentladung wird durch Vergrößern des Vorschaltwiderstandes oder der Vorschalt-drosselspule über eine gewisse Grenze hinaus die Stabilität zerstört. Eine Gasentladung mit fallender Charakteristik in Serie mit einem unendlich großen Vorschaltwiderstand, wie er durch eine im Sättigungsgebiet betriebene Elektronenröhre verwirklicht werden kann, ist stets labil. 2. Für die Schaltung: Gleichspannungsquelle, Vorschalt-drosselspule, Vorschaltwiderstand, Gasstrecke, alle in Reihe, läßt sich zeigen, daß für Neigungen der fallenden Charakteristik, die größer sind, als ein bestimmter, von den Induktivitäten des Entlade- und des Verschiebungsstromes durch die Gasstrecke allein abhängiger Grenzwert, stabile Meßpunkte unmöglich sind, gleichgültig, wie die Daten im äußeren Kreise gewählt werden. Es ist das eine Erklärung dafür, weswegen es sowohl bei der Glimmentladung wie beim Lichtbogen auf keine Weise gelingt, eine Stromstärke unterhalb eines gewissen Minimalwertes stabil aufrechtzuerhalten. Diese Grenzneigung scheint bei der Glimmentladung sehr nahe unterhalb des normalen Kathodenfalles zu liegen.

GÜNTHERSCHULZE.

**David A. Keys.** Über die geschichtete Entladung in Wasserstoff. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) 19, Sect. III, S. 143—148, 1925. In einer mit geringem  $H_2$ -Druck gefüllten Entladungsröhre wurden Versuche über die geschichtete Entladung angestellt. Die einfach geschichtete Entladung läßt sich durch Erhöhung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden in eine doppelte umwandeln. Das kritische Potential, bei dem diese Umwandlung eintritt, ist abhängig vom Gasdruck. Derselbe Effekt wie bei Erhöhung des Potentials tritt ein, wenn man ein Magnetfeld auf die Entladungsröhre einwirken läßt. Mit Erhöhung der Potentialdifferenz geht zugleich eine Entfernung der ersten Schicht von der Kathode vor sich. Aus den Spektren des negativen Glimmlichtes geht hervor, daß hier mehr angeregte Atome als Moleküle vorhanden sind; das Umgekehrte ist in den Schichten der Fall, deren Spektren übrigens auf ihren beiden Seiten verschieden sind.

\*HANTKE.

**W. H. Mc Curdy and P. Dalton.** Low voltage discharges in helium. *Phys. Rev.* (2) 27, 163—172, 1926, Nr. 2. Eine Glühdratkathode und eine Scheibenanode waren in einem Rahmen aus Glas in 10 bis 12 cm Abstand montiert. Der Rahmen ließ sich in einer Glasröhre von 4 cm Durchmesser magnetisch an einer festen Sonde vorbeibewegen. Bei den drei Drucken 0,095, 0,5, 2,9 mm wurden die Potentialverteilung und die mittlere Energie und Konzentration der Elektronen gemessen. Obwohl Vorkerungen getroffen waren, reines Helium zu bekommen, ergaben sich infolge von Spuren von Neon Schichten. Die Ergebnisse ähnelten den von Bramley mit Wasserstoff erhaltenen. Die mittlere Elektronenenergie nimmt bis auf ein Minimum ab, das hinter dem negativen Glimmlicht liegt, und steigt dann bis zu einem Maximum hinter dem Kopfe der ersten Schicht. Die Elektronenkonzentration fällt von einem Maximum im negativen Glimmlicht bis auf ein Minimum in der Nähe der Kathodenkante der ersten Schicht. Innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit nimmt sie in einer gegebenen Entladungszone mit dem Gasdruck zu und ist bei gegebenem Druck der Stromdichte proportional. Berechnungen der Konzentration der Kationen nach Langmuir und nach Mc Curdy führen zu Werten, die der Elektronenkonzentration gleich sind, aber da beide Methoden nur Näherungsverfahren sind, wird das Ergebnis als nicht sehr zuverlässig angesehen.

GÜNTHERSCHULZE.

**Lucy J. Hayner.** Über Stromverlauf und Lichtemission im Quecksilberbogen nach Ausschaltung der Spannung. *ZS. f. Phys.* 35, 365



—386, 1925, Nr. 5. Als Lichtquelle dient eine Hg-Bogenlampe aus einem kugelförmigen Quarzgefäß, das in der Mitte eine äquipotentielle Glühkathode  $F$  mit großer Oberfläche und als Anode  $P$  ein zylinderförmiges Nickeldrahtnetz enthält. Außerdem ist die Wand der Kugel noch mit einer dritten Elektrode  $G$ , ebenfalls einem Nickeldrahtnetz belegt. Diese Lampe wird mittels eines besonders konstruierten Kollektors [s. Phys. Rev. (2) **26**, 364, 1925; diese Ber. S. 344] intermittierend gezündet. Nach jeder Brennperiode wird durch den Kollektor an die Anode für  $1_{\cdot 300}$  Sek. eine meist negative Hilfsspannung angelegt. Während dieser Zeit wird der zeitliche Verlauf der Ströme zwischen den Elektroden gemessen und der zeitliche Abfall der Lichtintensität für die verschiedenen Linien des Spektrums photographiert. Dabei ergeben sich zwei wohldefinierte Stadien des Stromverlaufes und des Nachleuchtens. Im ersten, dem sogenannten Zwischenstadium, dessen Dauer etwa  $2,5 \cdot 10^{-4}$  sec beträgt, sind alle Linien des Spektrums sehr schwach, nur  $\lambda = 2537$  zeigt eine zunächst starke, dann allmählich absinkende Intensität. Dies Stadium wird dadurch erklärt, daß der im Bogen ausgebildete Kathodenfall noch kurze Zeit nach dem Löschen bestehen bleibt, wodurch die Anregung von 2536 durch Elektronenstoß noch ermöglicht wird. Im zweiten Stadium, dem Nachleuchten, dessen Dauer etwa  $2 \cdot 10^{-3}$  sec beträgt, treten alle Linien des Bogenspektrums wieder stärker auf, um dann langsam zu verschwinden. Dies Nachleuchten wird als Wiedervereinigungsspektrum gedeutet, wobei bemerkenswert ist, daß das Intensitätsverhältnis der Linien im Nachleuchten ein anderes ist als im Bogen. Manche Linien sind im Nachleuchten sehr schwach oder gar nicht vorhanden, andere dagegen sind wesentlich verstärkt, z. B. die Linien der diffusen Triplettnebenserie  $2p_i - md_j$ . Auch der Vorgang des Bogens wird untersucht und festgestellt, daß die Funkenlinien später erscheinen als die Bogenlinien. An Hand allgemeinerer Betrachtungen über die Vorgänge im Bogen, wie sie insbesondere von Compton, Turner und McCurdy (Phys. Rev. **24**, 597, 1924) gegeben sind, werden die vielfachen Einzelheiten der Strom- und Intensitätsmessungen eingehend diskutiert. W. GROTRIAN.

**Mariano Pierucci.** Arco elettrico con piu di una base negativa. Cim. (N. S.) **2**, 519—526, 1925, Nr. 4, Okt./Dez. Einer positiven Dochtkohle werden zwei zugespitzte negative Homogenkohlen gegenübergestellt. Bei der Zündung bildet sich der Bogen nur an der einen Kathode. Steigert man aber die Stromstärke bis zum Zischen des Bogens, so bildet sich plötzlich auch an der zweiten Kathode eine negative Basis aus und der Bogen wird wieder ruhig. Die Stromstärke kann jetzt beträchtlich erniedrigt werden, ohne daß der Bogen eine der beiden Kathoden verläßt. Tritt dies bei weiterer Stromverminderung ein, so ist es am Aussehen des Bogens und seines Spektrums, aber nicht an einer Diskontinuität im Gange der elektrischen Größen kenntlich. Vorgänge bei Vergrößerung der Elektrodendistanz und anderes mehr deuten auf eine Art Elastizität des Bogens. Im Bogen mit zwei oder mehr Kathoden überwiegt das kanellierte Spektrum über das Linienspektrum des salzgetränkten Dochtes. Bogen mit mehreren Kathoden erscheinen „forciert“: so kann mit vier Kathoden von 6 mm Durchmesser und einer gewöhnlichen positiven Dochtkohle von 5 mm ein ruhiger Bogen noch mit 50 Amp. erhalten werden, während er mit nur einer Kathode schon bei 10 Amp. zischt. Das Licht eines derartigen Bogens ist außerordentlich blendend und linienreich. K. PRZIBRAM.

**N. E. Dorsey.** A thunderbolt and its results. Journ. Washington Acad. **16**, 49—50, 1926, Nr. 2. Lichtbildervortrag über einen Blitzschlag in einen Tulpen-

baum. Verf. entwickelt die Anschauung, daß es sich dabei um das Wandern einer freien elektrischen Ladung gehandelt habe, vielleicht um ein konzentriertes Bündel von Kathodenstrahlen (vgl. unten).

WACHSMUTH.

**N. Ernest Dorsey.** A lightning stroke. Journ. Washington Acad. **16**, 87—93, 1926, Nr. 4. Ein hoher Baum in der Mitte anderer, zum Teil noch höherer ist vom Blitz etwa  $2\frac{1}{2}$  m über der Erde getroffen. Da die Bahn weder dem örtlich herrschenden Felde noch dem Minimum elektrischer Festigkeit entspricht, da also die Gesetze gewöhnlicher elektrischer Strömung nicht befolgt sind, vermutet der Verf., daß es sich um einen Stoß von Elektrizitätsträgern nach Art der Kathodenstrahlen handle, und entwickelt folgende Vorstellung: Im Gebiet starker Felder wird ein Elektron so beschleunigt, daß Stoßionisation und auf kurzer Bahn bereits eine große Elektrizitätsmenge erzeugt wird. Infolge gegenseitiger Abstoßung wird die Bewegung wesentlich in der Anfangsrichtung vor sich gehen und die Ladung wie ein Pfeil vorwärts geschleudert werden. Fliegt sie langsam, so schmiegt sich die Bahn den Feldlinien an, hat die Ladung aber große Geschwindigkeit, so fliegt sie geradlinig und zerstört, wo sie gerade auftrifft.

WACHSMUTH.

**Kurt Wohl und Walter Kadow.** Die Dissoziation und spezifische Wärme von Chlor und Chlorwasserstoff bei hohen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. **118**, 460—474, 1925, Nr. 5/6. [S. 974.]

WOHL.

**P. W. Bridgman.** The universal constant of thermionic emission. Phys. Rev. (2) **27**, 173—180, 1926, Nr. 2. Richardson und Dushman haben

gezeigt, daß die Konstante  $A$  der Thermionenemissionsformel  $J = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{b_0}{T}}$  eine universelle Konstante ist. Dushman hat einen Wert für diese Konstante abgeleitet, der durch die Versuche bei reinen Metallen bestätigt wird, während bei Metallen mit Überzügen große Abweichungen vorkommen. Verf. gibt eine strengere Ableitung der Emissionsformel, so daß deutlich wird, unter welchen Bedingungen  $A$  sich als universelle Konstante ergibt. Wenn angenommen wird, daß die Entropie des Elektronengases die gleiche wie die eines gewöhnlichen einatomigen Gases in der Sackur-Tetrodeschen Theorie ist und daß die Entropie einer Oberflächenladung bei 0° abs. Null ist, so ergibt sich, daß eine Emissionsformel des angegebenen Typus zur notwendigen Voraussetzung hat, daß  $A$  den universellen, von Dushman angegebenen Wert besitzt und daß die notwendige und hinreichende Bedingung dafür die ist, daß die Differenz zwischen der spezifischen Wärme des neutralen Metalles und der einer Ladung an seiner Oberfläche verschwindet ( $C_{pm} - C_{pq} = 0$ ). Diese Bedingung läßt sich auch durch die Oberflächenwärme ausdrücken und ist äquivalent mit:

$$\sigma + \frac{dP_s}{dT} - \frac{I_s}{T} = 0,$$

wo  $P_s$  die Oberflächenwärme und  $\sigma$  die Thomsonwärme ist. Wenn  $\sigma$  vernachlässigt werden kann, ergibt sich die angegebene Form der Emissionsformel, wenn  $P_s$  der absoluten Temperatur proportional ist. Physikalisch ist es wahrscheinlich, daß 1., wenn das Metall überzugsfrei ist, die Kräfte auf die Oberflächenionen fast die gleichen sind, wie auf die neutralen Atome, so daß die Bedingung  $C_{pm} - C_{pq} = 0$  erfüllt ist, daß aber 2., wenn die Oberflächenladung die Eigenschaften eines Gases hat, wie bei einem oxydbedeckten Faden a) die spezifische Wärme von der des Metalles verschieden sein kann oder noch wahrscheinlicher



b) die Entropie der Oberflächenladung bei 0° abs. nicht verschwindet, und 3., wenn die Oberfläche mit einem anderen, leichter ionisierbaren Metall überzogen ist, elektrische Kräfte auf die Oberflächenionen wirken, die ihre spezifische Wärme beeinflussen.

GÜNTHERSCHULZE.

**W. Mund und E. Bogaert.** Über die Veränderung der Benzoldämpfe unter Einwirkung von  $\alpha$ -Teilchen. Bull. Soc. Chim. Belgique **34**, 410—415, 1925. In einem komplizierten Apparat (Abbildung im Original) wurde die Druckabnahme des Benzolgases bei 100° nach 17 Stunden langer Einwirkung von Niton bestimmt. Die zugesetzte Nt-Menge betrug  $7,265 \cdot 10^{14}$  Atome, das Volumen des Benzols 38 cm. Es ergab sich, daß ein  $\alpha$ -Teilchen  $2,1 \cdot 10^5$  Benzolmoleküle kondensierte, d. h. so viel, wie es Ionenpaare erzeugt. In der Tat war die kondensierte Menge noch größer (um etwa 5 Proz.), als die Druckabnahme zeigte, weil das Benzol auch gasförmige Produkte lieferte, die sich bei  $-78^\circ$  noch nicht verflüssigen ließen. Das Kondensationsprodukt stellte eine zähe, durchsichtige, grünlichgelbe, scharf riechende Masse dar.

\*BIKEMAN.

**Mme Pierre Curie et D. K. Yovanovitch.** Sur l'accroissement du débit de chaleur des sels de radium par formation de polonium. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 33—35, 1925, Nr. 2. Verff. vergleichen die Wärmeabgabe eines alten Radiumsalzes mit der eines kürzlich hergestellten Präparates. Es ergibt sich, daß die Wärmeabgabe, bezogen auf gleiche Radiummengen, in 16,75 Jahren einen Zuwachs von 11 Proz. zeigt, der der über RaD und RaE erfolgten Bildung von Polonium zugeschrieben wird. Die experimentell gefundene Wärmeabgabe ist in Übereinstimmung mit dem Bildungsgesetz des Po, den bekannten radioaktiven Konstanten und der kinetischen Energie der ausgesandten  $\alpha$ -Teilchen. Das Maximum der Wärmeabgabe erfolgt etwa in 110 Jahren. Der Vergleich der beiden Ra-Mengen geschah durch Messung der  $\gamma$ -Strahlung. Die Wärmeabgabe wurde in einem von Yovanovitch konstruierten Kalorimeter (C. R. **179**, 163, 1924; diese Ber. **6**, 316, 1925) bestimmt.

PHILIPP.

**R. Magini.** Ricerche sui catodi multipli e sull'origine dei raggi canali. Seconda memoria. Sulla scarica elettrica nei gas a bassa pressione. Cim. (N. S.) **2**, 235—273, 1925, Nr. 3. In Fortsetzung seiner Untersuchungen über hohle und Mehrfachkathoden (diese Ber. **6**, 1519, 1925) untersucht der Verf. die Kathoden- und Kanalstrahlen, die von einer aus zwei parallelen Drähten gebildeten Kathode ausgehen. Die Beobachtung geschieht teils mittels Fluoreszenzschirm, teils photographisch, die Identifizierung einzelner Teile der Strahlenbündel teils durch kleine schattenwerfende Schirme, teils durch Anbringen von kleinen Erhöhungen oder Vertiefungen an der Kathode, die sich im Fluoreszenzfleck abbilden und so den Ursprungsort der betreffenden Strahlung erkennen lassen. Bei mäßigem Druck wirkt der Raum zwischen den Drähten als Gaskathode, die ein starkes Kathodenstrahlbüschel in der Medianebene aussendet. Bei niedrigeren Drucken unterscheidet man: einen ebenen dünnen Schleier von Elektronen, der die beiden Drähte verbindet, ein ebenes Kathodenstrahlbüschel senkrecht zur Ebene der Drähte, ein Büschel in dieser Ebene und den Drähten parallel, zwei Elektronenschleier, die hyperbolisch gekrümmt sind, die Drähte an den einander zugewandten Seiten streifen und an Brennpunkten erinnern. Als Fortsetzung dieser Hyperbeläste über den Scheitel hinaus treten zuerst die Kanalstrahlbüschel auf. Bei den niedrigen Drucken scheinen die Kathodenstrahlen fast nur vom Metall auszugehen. Es lassen sich unter ihnen unterscheiden: solche, die geradlinig bis zur Wand gehen, solche, die von einem

Draht ausgehen und vom zweiten zurückgeworfen werden, so daß sie stets zwischen den Drähten hin und her laufen, und schließlich solche, die vom zweiten Draht stark abgelenkt werden. Die Begrenzung dieser stark verzögerten Strahlen bilden die erwähnten Brennlinsen (Brennflächen); sie wirken stark ionisierend und geben daher Anlaß zum Auftreten starker Kanalstrahlbüschel. Beobachtungen an Kathoden mit mehr als zwei Drähten lassen sich auf die mit zwei Drähten gewonnenen Erfahrungen zurückführen. In bezug auf zahlreiche Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. K. PRZIBRAM.

**R. Magini.** Emissione di fasci da catodi vuoti. Terza memoria. Sulla scarica elettrica nei gas a bassa pressione. *Cim. (N. S.)* **2**, 485—510, 1925, Nr. 4, Okt./Dez. In Fortsetzung seiner Untersuchungen über hohle und Mehrfachkathoden (vgl. das vorstehende Referat) beschreibt der Verf. die Lichterscheinungen an einer großen Zahl verschieden geformter Kathoden (drei in den Kanten eines Prismas angeordnete Drähte, Ringe, Zylinder und dergleichen). Die entstehenden Figuren deuten zum Teil auf Elektronenstrahlen, die im Gase zwischen den einzelnen Teilen der Kathode und nicht am Metall gebildet werden, und denen in entgegengesetzter Richtung Kanalstrahlbüschel entsprechen. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. K. PRZIBRAM.

**Werner Kolhörster.** Zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung. *ZS. f. Phys.* **36**, 147—149, 1926, Nr. 2. Der Vergleich der zuerst von Kolhörster 1914 und 1923 bestimmten Absorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung mit den von Myssowsky und Tuwim (*ZS. f. Phys.* **35**, 299, 1925) sowie Millikan (*Proc. Nat. Acad. Amer.* **18**, 48, 1926) ermittelten zeigt gute Übereinstimmung der gefundenen Werte. Die von Millikan für sich in Anspruch genommene Entdeckung der Höhenstrahlung, deren Vorhandensein er noch 1924 in Abrede stellte (*Phys. Rev.* **23**, 778, 1924), besteht also nicht zu Recht. Unter der Voraussetzung, daß es sich bei der Höhenstrahlung um eine  $\gamma$ -Strahlung handelt, eine bis heute noch nicht gesicherte Annahme, wird ihre Wellenlänge nach Bothes Formel (*ZS. f. Phys.* **34**, 819, 1925) zu  $2 \times 10^{-11}$  cm ( $= 2 \cdot 10^{-11}$  cm) geschätzt, das entsprechende Entladungspotential zu ungefähr 6 Millionen Volt. Millikans diesbezügliche Werte dürften zu klein sein, da er sie nach der Formel von Ahmad berechnet, die wohl kaum eine Extrapolation für diesen kurzwelligen Bereich zuläßt. WERNER KOLHÖRSTER.

**R. A. Millikan.** High frequency rays of cosmic origin. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **12**, 48—55, 1926, Nr. 1. Diese Mitteilung Millikans über die Ergebnisse seiner Untersuchung der Höhenstrahlung aus dem Jahre 1925 deckt sich im wesentlichen mit seiner Veröffentlichung in der *Nature* **116**, 823, 1925, über welche bereits an dieser Stelle (diese Ber. S. 762) referiert wurde. Nur polemisiert Verf. hier in noch schärferer Weise gegen den Ref. Worauf Hess bereits hinwies (*Phys. ZS.* **27**, 159, 1926), liegen die Verhältnisse doch tatsächlich so, daß Ref. aus seinen Ballonbeobachtungen der Jahre 1913 und 1914 in den Abhandl. d. Naturf. Ges. Halle a. d. S. (N. F.) Nr. 4, Halle a. d. S. 1914, den Absorptionskoeffizienten der Strahlung als erster bestimmt und dargetan hatte, daß es sich um neue, außerordentlich harte Strahlen handelt, die er, weil ihr  $\gamma$ -Strahlcharakter — wie auch bis heute — noch nicht zwingend erwiesen war, Höhenstrahlung nannte. Weitere, seit 1923 zur Prüfung der Nernstschen Hypothese vom Ref. unternommene Versuche in der Umgebung von Berlin und im Berner Oberland (*Berl. Ber.* 1923, S. 366; 1925, S. 120) bestätigten seine Ballonbeobachtungen und ergaben genau denselben Absorptionskoeffizienten der Strahlung (*ZS. f. Phys.* **36**, 147, 1926), wie ihn



Millikan erst zwei Jahre später 1925 gefunden hat, nachdem er noch 1924 die Existenz der Höhenstrahlung überhaupt bestritten hatte (Phys. Rev. **23**, 778, 1924). Damit dürfte die Frage der Priorität keinerlei Zweifel mehr unterliegen, so daß es sich erübrigt, auf Millikans Argumentation, bei der ihm noch einige Versehen zu seinen Gunsten unterlaufen sind, überhaupt einzugehen.

WERNER KOLHÖRSTER.

**J. Palacios.** Theorie des Leuchtens von Kanalstrahlen. *Anales soc. espanola Fis. Quim.* **23**, 477—495, 1925. [S. 970.] \*HANTKE.

**A. Glaser.** Über die beim Magnetismus der Gase beobachtete Anomalie. *Ann. d. Phys.* (4) **78**, 641—658, 1925, Nr. 23; *Sitzungsber. Bayr. Akad. d. Wissensch.* 1925, S. 123—131. In einer früheren Veröffentlichung [*Ann. d. Phys.* (4) **75**, 459, 1924], über welche an dieser Stelle bereits berichtet worden ist, hatte der Verf. auf Grund sehr sorgfältiger Messungen gezeigt, daß die Magnetisierungsintensität von N, H und CO<sub>2</sub> zunächst proportional mit dem Druck abnimmt, von einem gewissen Druck ab jedoch viel weniger, so daß schließlich die Permeabilität etwa den dreifachen Betrag desjenigen Wertes besitzt, den sie normalerweise haben sollte. Nach derselben Methode, aber mit noch verbesserten Mitteln, hat inzwischen der Verf. diese Untersuchungen weitergeführt und sie durch Messungen an CO und O ergänzt. Während CO genau dieselbe Anomalie aufweist wie die früher beobachteten Gase, ist davon beim O nichts zu bemerken, die Permeabilität des O nimmt also mit sinkendem Druck vollständig gleichmäßig ab, und zwar stimmt der gefundene Wert mit den Mittelwerten der bisher von anderen Seiten erhaltenen Messungsergebnisse gut überein. Aus einer Zusammenstellung der gefundenen Ergebnisse gewinnt der Verf. für den Druck  $p$ , bei welchem die angegebene Anomalie auftritt, die Beziehung

$$p = \frac{C \cdot Z \sqrt{\mathcal{S}}}{\sqrt{\theta}};$$

darin bezeichnet  $Z$  die Anzahl der in den Molekülen enthaltenen Elektronen,  $\mathcal{S}$  die jeweilige Versuchsfeldstärke und  $\theta$  die Trägheitsmomente der Moleküle. Einigermassen scheint diese Formel auch quantitativ die ursprüngliche Ansicht des Verf. zu bestätigen, daß es sich bei dieser Erscheinung um die Wirkung einer Orientierung der magnetischen Moleküle im Felde handelt, die erst in Erscheinung treten kann, wenn die Verdünnung des Gases so weit fortgeschritten ist, daß eine beginnende Orientierung nicht sofort wieder durch Zusammenstöße mit den Nachbarmolekülen gestört wird, doch geht der Verf. hierauf nicht näher ein und verweist auf weitere in Aussicht stehende Versuche. GÜMLICH.

**S. J. Barnett.** J. W. Fisher's experiments and the possibility of magnetization by rotary fields. *Phys. Rev.* (2) **27**, 115, 1926, Nr. 1.

**Paul Pascal.** Recherches magnétochimiques sur la formation des chaînes fermées et des groupements nucléaires dans les composés organiques. *C. R.* **180**, 1596—1597, 1925, Nr. 21. Berichtigung ebenda S. 1800, Nr. 23.

**P. Lasareff.** Sur les lois des anomalies magnétiques provoquées soit par les courants électriques, soit par les gisements magnétiques. *C. R.* **178**, 627—630, 1924, Nr. 7.

**Carl Hering.** Magnetic flux energy. *Journ. Frankl. Inst.* **200**, 747—756, 1925, Nr. 6. GÜMLICH.

**Louise Crow.** Über die magnetische Suszeptibilität von Rubidiumbromid, Cäsiumjodid, Krypton und Xenon. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) **19**, Sect. III, S. 63—70, 1925. Mit Hilfe einer Wage und eines Elektromagnets wurden die magnetischen Suszeptibilitäten von Rubidiumbromid und Cäsiumjodid, die sich in Glasröhrchen zwischen den Magnetpolen befanden, durch Vergleich mit der magnetischen Suszeptibilität des Hg bestimmt. Aus den molekularen magnetischen Suszeptibilitäten ( $-62,9 \cdot 10^{-6}$  und  $-77,6 \cdot 10^{-6}$ ) dieser beiden Salze werden die Suszeptibilitäten der in ihnen enthaltenen Ionen berechnet und auf Grund der Annahme von Joos, daß die magnetische Suszeptibilität umgekehrt proportional dem Quadrat der betreffenden Kernladung ist, extrapoliert. Verf. aus den erhaltenen Werten auf die magnetische Suszeptibilität von Krypton und Xenon. Umgerechnet auf 760 mm und  $20^{\circ}$  ergeben sich diese zu  $-13,1 \cdot 10^{-10}$  und  $-16,2 \cdot 10^{-10}$ . — Nach derselben Methode werden die atomaren magnetischen Suszeptibilitäten von K, Rb und Cs experimentell zu  $-1,9 \cdot 10^{-6}$ ,  $-7,0 \cdot 10^{-6}$  und  $8,0 \cdot 10^{-6}$  bei  $20^{\circ}$  bestimmt. [\*HANTKE.]

**A. L. Kimball, Jr.** Torque on revolving cylindrical magnet. *Phys. Rev.* (2) **27**, 115, 1926, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Erklärungsversuch für die Rotation eines zylindrischen Magnets, von dem ein seitlich abgehender stromdurchflossener Arm in einen ringförmigen Quecksilbernäpf taucht. GÜMLICH.

**E. H. Williams.** The role of magnetism in valence. *Phys. Rev.* (2) **27**, 114—115, 1926, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus einigen Versuchen des Verf. scheint hervorzugehen, daß schwach paramagnetische Legierungen mit Molekülen, welche eine ungerade Anzahl von Elektronen enthalten, beim Übergang zu solchen mit geraden Elektronenzahlen diamagnetisch werden, und daß bei stark paramagnetischen Legierungen mit ungerader Elektronenzahl der Übergang zu solchen von gerader Elektronenzahl mit einer verhältnismäßig starken Abnahme des Magnetismus verknüpft ist. Zu den Versuchen in der ersten Richtung dienten Verbindungen von Cu und Cl, zu den anderen solche von Mn und Co. GÜMLICH.

**S. Evershed.** Permanent magnets in theory and practice. II. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **63**, 725—821, 1925, Nr. 344. *Nature* **115**, 514—515, 1925, Nr. 2892. Bereits berichtet nach *Electrician* **94**, 394—395, 400, 1925, Nr. 2446. (Vgl. diese Ber. **6**, 1439, 1925.) GÜMLICH.

**F. Stäblein.** Über Dauermagnete. *ZS. f. techn. Phys.* **6**, 582—588, 1925, Nr. 11. *Phys. ZS.* **26**, 700—707, 1925, Nr. 20. An der Hand von Magnetisierungskurven und von schematischen Schaubildern wird die Abhängigkeit der Remanenz und Koerzitivkraft von der chemischen Zusammensetzung bei reinen C-Stählen, bei Cr-, W- und Co-Stählen gezeigt und ein von Hartmann und Braun hergestellter, von Würschmidt verbesserter Apparat beschrieben, welcher nach dem Prinzip des bekannten Koepselapparates arbeitet und in einfachster Weise die zu Vergleichszwecken hinreichend genaue Prüfung von 10 cm langen gehärteten Abschnitten der zur Herstellung der Magnete dienenden gewalzten Stangen gestattet. Auch auf die Bedeutung der von den Engländern und Amerikanern neuerdings zur Charakterisierung des Materials verwendeten Bedingung  $(\mathfrak{H})_{\max}$  wird hingewiesen, wobei übrigens zu bemerken ist, daß die zur raschen Auffindung des betreffenden Punktes  $\mathfrak{B}$ ,  $\mathfrak{H}$  der Hystereseschleife gegebene und Würschmidt zugeschriebene Konstruktion tatsächlich schon im Jahre 1923 von Watson (*Journ. Inst. Electr. Eng.* **61**, 644, 1923, Nr. 319) angegeben wurde. GÜMLICH.



**Thomas Spooner.** Temperature coefficient of magnetic permeability of sheet steel. Phys. Rev. (2) 27, 115, 1926, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) An legiertem Blech mit 0,9, 2,2 und 4 Proz. Si bestimmte der Verf. den Temperaturkoeffizienten der Permeabilität im Temperaturbereich  $-20$  bis  $+46^{\circ}\text{C}$  und fand, daß derselbe für die höchste Si-Legierung durchweg negativ war, bei den beiden niedrigeren Legierungen aber negativ nur für die höheren, dagegen positiv für die niedrigen Induktionen. Der höchste negative Temperaturkoeffizient wurde bei etwa  $\mathfrak{B} = 10000$  gefunden, also bei einem Werte der Induktion, welcher denjenigen der höchsten Permeabilität erheblich übersteigt. GÜMLICH.

**H. Tscherning.** Le permax, nouveau ferronickel à propriétés magnétiques remarquables. Comparaison avec le permalloy. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 300–304, 1925, Nr. 9. Das beschriebene Material, offenbar eine Fe-Ni-Legierung, deren Zusammensetzung nicht angegeben ist, zeigt im Vergleich zum Permalloy durchweg minderwertige Eigenschaften, denn das Vorhandensein der hervorgehobenen, außergewöhnlich hohen Viskosität dürfte wohl kaum als Vorzug zu bewerten sein. Eine eigentümliche Erscheinung, mit der wohl auch die verhältnismäßig geringe Anfangspermeabilität und die niedrige Maximalpermeabilität zusammenhängt, ist die, daß die Koerzitivkraft und damit auch die Breite der Hystereseschleife mit abnehmender Feldstärke kaum sinkt; läßt man beispielsweise die maximale Feldstärke von 200 Gauß auf 1 Gauß abnehmen, so sinkt die Koerzitivkraft nur von 0,48 Gauß auf 0,45 Gauß. Die beschriebenen Messungen wurden ballistisch an bewickelten Ringen aus 0,4 mm dickem Bande ausgeführt. GÜMLICH.

**Marcel Peschard.** Sur l'aimantation des ferronickels (propriétés paramagnétiques). C. R. 181, 99–101, 1925, Nr. 3. Der Verf. bestimmte für eine große Anzahl von Fe-Ni-Legierungen die magnetischen Eigenschaften oberhalb des Curiepunktes; dieselben erwiesen sich bei Gehalten von mehr als 34,4 Proz. Ni im Temperaturbereich vom Curiepunkt bis zu  $1200^{\circ}$  vollkommen reversibel und befolgen das Curie-Weiss'sche Gesetz  $\chi(T - \vartheta) = \text{Const.}$  Für hohe Temperaturen gilt dies auch bei niedrigeren Legierungen, aber unterhalb einer bestimmten Temperatur treten irreversible Erscheinungen auf, und zwar in der Form einer langsamen und andauernden Entwicklung von Magnetismus nach Erreichen des Temperaturgleichgewichtes und einer nicht linearen Beziehung zwischen Magnetisierung und Feldstärke; anscheinend hat man darin den Beginn der  $\gamma$ - $\beta$ -Umwandlung zu sehen. Die Werte der Curieschen Konstanten  $C$ , in Abhängigkeit vom Nickelgehalt aufgetragen, liegen auf einer Geraden zwischen Ni und  $\text{Fe}_2\text{Ni}$ , dagegen auf einer mit wachsendem Fe-Gehalt sehr stark ansteigenden Kurve im Intervall  $\text{Fe}_2\text{Ni}$  und Fe. GÜMLICH.

**C. Chree.** The times of „sudden commencements“ (S. C. s) of magnetic storms: observation and theory. Proc. Phys. Soc. 38, 35–46, 1925, Nr. 1. Setzen die plötzlichen Bewegungen im Gange der erdmagnetischen Elemente, welche oftmals als erste Anzeichen von magnetischen Stürmen auftreten, gleichzeitig auf der ganzen Erde ein oder ist eine endliche Fortschrittggeschwindigkeit (klein gegen die Lichtgeschwindigkeit) festzustellen? Ist im letzteren Falle dieselbe ostwärts oder westwärts oder vom Äquator gegen die Pole gerichtet? Der Verf. gibt zuerst einen historischen Überblick über die Entwicklung des Problems (Arbeiten von A. Bauer mit seinen Mitarbeitern, Angenheister, Chapman, Chree, Rodes vom Tortosa-Observatorium) mit wichtigen Literaturangaben. Das ganze Zahlenmaterial wird einer erneuten





**Gustav W. Müller.** Die Diagramme des Quecksilberdampf-Gleichrichters. Elektrot. ZS. 47, 328—332, 1926, Nr. 11. Es ist in der Wechselstromtechnik üblich, die Vorgänge an Maschinen und Transformatoren in Form von Kreisdiagrammen darzustellen. Am bekanntesten ist das Heylanddiagramm für den Drehstrommotor und das Kurzschlußdiagramm für den Transformator. Auf den Gleichrichter lassen sich diese Diagramme nicht ohne weiteres übertragen, doch werden für Gleichrichter in der Regel Transformatoren, vielfach auch Drosselspulen angewendet. In Verbindung mit diesen entstehen ebenfalls Diagramme, die sich eng an das Kreisdiagramm anlehnen. In der Praxis werden diese Diagramme zur schnellen und bequemen Berechnung bestimmter Gleichrichter vielfach benutzt. Ein Beweis läßt sich durch Messung leicht erbringen. Die am Schluß gezeigten Kurzschlußdiagramme sind an fertigen Gleichrichtern gemessen.

SHEEL.

**J. Ossanna.** Neue Arbeitsdiagramme über die Spannungsänderung in Wechselstromnetzen. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 113—126, 1926, Nr. 6.

SHEEL.

**L. Dreyfus.** Über die Verbesserung der Kommutierungsverhältnisse von Schleifenwicklungen durch Verkürzung des Windungsschrittes und andere Mittel (Schnenwicklungen). Teil I. Arch. f. Elektrot. 15, 522—545, 1926, Nr. 6.

GÜNTHERSCHULZE.

**R. Richter und A. v. Timascheff.** Zur Bestimmung des Stromdiagramms und des Kippmoments der Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 185—195, 1926, Nr. 10.

**T. Schmitz.** Der Schlupf im Kreisdiagramm des kompensierten Induktionsmotors. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 205—208, 1926, Nr. 11.

**B. Aparoff.** Die Synchronarbeit des Asynchronmotors mit Hilfe von Aluminiumgleichrichtern. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 232—233, 1926, Nr. 12.

**Jean Meyer.** Moteur asynchrone synchronisé. Dispositif électrique permettant de régler la phase du mouvement. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 123 S, 1925, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 223.]

**K. Krapp.** Das Stromdiagramm der Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 93—95, 1926, Nr. 5.

**Claudius Schenfer.** Rotorwicklung für Asynchronmotoren zum Anlassen ohne Anlaßwiderstände. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 95—100, 1926, Nr. 5.

**Otto Heller.** Über die Beeinflussung von Leistungs- und Arbeitsmessungen durch wattlose Ausgleichsströme. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 208—216, 1926, Nr. 11.

SHEEL.

**Moritz Schmidt.** Die Beziehungen zwischen den wirklichen Konstanten eines Transformators und den ideellen Konstanten seiner Ersatzschaltung. Elektrot. ZS. 47, 420—421, 1926, Nr. 14. In vorliegender Arbeit wird zunächst in strenger Weise, d. h. ohne die sonst übliche, theoretisch wenigstens nicht einwandfreie Umrechnung der sekundären Größen auf primäre Windungszahl und ohne Vernachlässigung der primären Ohmschen Spannungsverluste, die symbolische Gleichung für das exakte Transformatoridiagramm hergeleitet. Es

zeigt sich, daß das Betriebsverhalten des Transformators auf Grund dieser Herleitungen durch seine wirklichen Konstanten so einfach und übersichtlich beschrieben werden kann, daß sich, wenigstens bei der experimentellen Untersuchung des Transformators, die Anwendung der Ersatzschaltung, welche die wirklichen Verhältnisse im Grunde genommen nur verschleiert, als vollkommen überflüssig erweist. Unter anderem wird auch eine auf diesen Ableitungen fußende Methode angegeben, um auf Grund der drei gebräuchlichen Messungen, Leerlauf, Kurzschluß (Speisung primär), Kurzschluß (Speisung sekundär), das exakte Transformator diagramm aufzuzeichnen, während man sonst hierbei vor der Ersatzschaltung auszugehen pflegt.

SCHEEL.

**H. Starke**, gemeinsam mit **H. Kirschbaum** und **M. Nacken**. Über Resonanzerscheinungen an Hochspannungstransformatoren. ZS. f. techn. Phys. 7, 155—161, 1926, Nr. 3. Zum Betrieb von Hochspannungstransformatoren in Gleichrichteranlagen ist es vorteilhaft, höher frequenten Wechselstrom zu verwenden, um gleichstromseitig die Spannungspulsationen mit möglichst kleinen Kondensatoren unterdrücken zu können. Da die Transformatoren mit erheblicher Eigenkapazität behaftet sind, treten in einem bestimmten Frequenzbereich Resonanzerscheinungen auf, die sich in einer Resonanz der Maschineninduktion und der Transformatorstreuinduktion äußern, deren Ursache an Hand von Diagrammen geklärt wird. Die Betriebskurven zweier Transformatoren weisen sehr scharfe Resonanz auf, zu deren Dämpfung eine dauernde Ohmsche Belastung auf der Sekundärseite vorgeschlagen wird. Der Sekundärstrom des unbelasteten Transformators kann gut zu Relationsmessungen der Sekundärspannung verwendet werden.

NACKEN.

**Reinhold Rüdenberg**. Sternpunktserdung bei Hochspannungsleitungen. Einige grundsätzliche Betrachtungen. Elektrot. ZS. 47, 322—324, 359—364, 1926, Nr. 11 u. 12. Einfluß der Sternpunktserdung auf Überspannungen und Überströme. Influenz- und Induktionsspannungen in Nachbarleitungen bei normalem Drehstrombetrieb. Dreifache Oberwellen bei geerdetem Sternpunkt. Größe der Erdströme bei kleinen und großen Netzen. Ihr Verhalten bei Erdschluß mit Sternpunktserdung. Verlauf der Ströme in der Erde. Konzentration an den Elektroden und in breiter Zone unter der Leitungsführung. Stromverdrängung, Widerstand und Selbstinduktion der Erdströme. Gefährdung durch Schrittströme. Ihre Verminderung durch Erdseile oder Abgittern der Masten. Größe der Gefahrenzonen. Fernwirkung des Strombandes unter der Leitung. Abhängigkeit seiner Breite von der Frequenz. Schutz der Schwachstromkreise durch Doppelleitungen. Wirkung geerdeter Schutzleiter. Abschalten der Starkstromleitung. Vorschlag für Abgrenzung der Schutzmaßnahmen.

SCHEEL.

**A. Rachel**. Höchstspannungsfragen und Nullpunktserdung. Elektrot. ZS. 47, 289—294, 333—339, 1926, Nr. 10 u. 11.

GÜNTHERSCHULZE.

**E. H. Rayner**. The design and use of an air condenser for high voltages. Journ. scient. instr. 3, 104—106, 1926, Nr. 4. (Fortsetzung.) Verf. erwähnt noch zwei Methoden, die es ermöglichen, eine größere Meßgenauigkeit zu erhalten bei der Messung des Leistungsfaktors in der Wechselstrombrücke. Es wird erstens parallel zu  $R_4 C_4$  nach  $R_5 C_5$  und parallel zu  $R_3$  eine Kapazität  $C_3$  geschaltet; es ist dann der Leistungsfaktor annähernd gleich  $w R_4 C_4 - w R_3 C_3$ . Zweitens ist es möglich, durch einen im Primärkreis des Transformators liegenden Spannungsteiler die Phase im Stromkreis  $R_5 C_5$  zu kompensieren.

A. BURMESTER.



**Alfred W. Simon.** Dimensions of cylindrical high potential bushings. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 705—706, 1924, Nr. 5. Verf. leitet die für die elektrische Beanspruchung günstigsten Durchmesser der Belegungen eines Zylinderkondensators ab. Wenn  $r$  = Innenradius,  $R$  = Außenradius (cm),  $V$  = Maximalspannung,  $f$  = Sicherheitsfaktor und  $g_m$  = dielektrische Festigkeit in kV/cm ist, wird  $r = 1,255 \cdot V \cdot f / g_m$  und  $R = 2,218 \cdot r$ . (Vgl. Petersen, Hochspannungstechnik.)

R. JAEGER.

**L. Dreyfus.** Auffassungen über die Natur des Durchschlages fester Isoliermaterialien mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in Schweden. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 133—138, 1926, Nr. 7. Zusammenfassende Darstellung der Versuche und Theorien über den Durchschlag fester Isoliermaterialien im letzten Jahrzehnt. Hervorhebung des Anteils des Laboratoriums der Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget. Kurze Besprechung der Theorien von K. W. Wagner, Dreyfus, Rogowski.

GÜNTHERSCHULZE.

**G. Meyer.** Erläuterungen zu den Änderungsvorschlägen der Arbeits-Unterkommission für Hochspannungsapparate zu den R. E. H. vom November 1925. Elektrot. ZS. 47, 377—379, 1926, Nr. 13.

GÜNTHERSCHULZE.

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**Giulio Dalla Noce.** La teoria di Augusto Righi sull'esperienza di Michelson. L'Arduo (2) 2, 326—331, 1922, Nr. 5/6.

SHEEL.

**Walter E. Bernheimer.** Astronomische Beobachtungsergebnisse und die ballistische Theorie der Lichtausbreitung. ZS. f. Phys. 36, 302—310, 1926, Nr. 4. An der Sonne und S Ant wird gezeigt, daß die Anwendung des ballistischen Prinzips auf die Bewegung eines leuchtenden Atoms im Gravitationsfelde der Sterne mit den Beobachtungen im Widerspruch steht. Sechs periodische Veränderliche geben Werte für  $Kb$ , die den theoretischen Grenzwert um ein Vielfaches übersteigen. Es wird gezeigt, daß große  $Kb$  auch bei Algolvariablen nicht vorkommen dürfen, und schließlich nachgewiesen, daß die Verlässlichkeit der zu großen  $Kb$ -Werten führenden astronomischen Daten, wie photometrische und Parallaxenmessungen, auch bei strenger Kritik nicht zu erschüttern ist. Damit erscheint die ballistische Theorie nicht mehr haltbar. Zum Schluß wird gezeigt, daß die Entdeckung eines Begleiters von o Ceti mit dem ballistischen Prinzip nichts zu tun hat und daher auch nicht als eine Bestätigung desselben angesehen werden kann.

SHEEL.

**L. V. Judson.** Geodetic instruments from the viewpoint of the physicist. Journ. Washington Acad. 16, 51, 1926, Nr. 2. In einer Sitzung der Philosophischen Gesellschaft bespricht Verf. an Hand von Lichtbildern die physikalischen Methoden zur Prüfung von Meßbändern für Standlinien und von Kreisteilungen an Theodoliten. Insbesondere erwähnt er eine im Bureau of Standards vorgenommene Untersuchung des Einflusses der Belastung eines 50 m langen Meßbandes auf den Abstand der Endteilungen.

WACHSMUTH.

**P. N. Schürhoff.** Gefärbte Präparate bei Bitumi-Betrachtung. ZS. f. wiss. Mikrosk. 39, 29—30, 1922, Nr. 1. Bei Betrachtung gefärbter Präparate

unter einem mit dem Zeiss'schen Doppelokularaufsatz „Bitumi“ versehenen Mikroskop erscheinen verschiedene Farben in verschiedenen Ebenen. An einem Autochromraster z. B. scheinen die orangefarbenen Stärkekörner tiefer zu liegen als die grünen und violetten. Die Erscheinung kann für den Mikroskopiker von Vorteil sein, wenn durch sie z. B. rotgefärbte Tuberkelbazillen sich plastisch aus einem im übrigen blaugefärbten Sputumausstrich hervorheben. Sie kann aber zu Irrtümern führen bei Feststellung von Lagebeziehungen an mikroskopischen Objekten.

A. EHRLINGHAUS.

**C. Metz.** Das Vergleichsmikroskop. ZS. f. wiss. Mikrosk. **39**, 31—33, 1922, Nr. 1. Kurze Beschreibung eines Vergleichsmikroskops von E. Leitz, Wetzlar. Zwei Tuben mit je einem Objektiv und Okular sind an einer gemeinsamen Triebführung befestigt. Unter jedes Objektiv kann je ein Präparat gelegt und mit je einem Spiegel beleuchtet werden. Durch eine totalreflektierende Prismenanordnung werden zwei korrespondierende Bildhälften eines jeden Tubus zu einem gemeinsamen Okular hin abgelenkt. Beide Hälften berühren sich in einer Trennungslinie, welche mit dem gemeinsamen Durchmesser zusammenfällt.

A. EHRLINGHAUS.

**A. Köhler.** Übersicht über die optische Einrichtung des Projektionsmikroskops. ZS. f. wiss. Mikrosk. **39**, 225—248, 1922, Nr. 3. Der Verf. nennt ein Mikroskop Projektionsmikroskop, wenn es zur Projektion, also zur Erzeugung eines reellen, auf Mattscheibe oder Projektionsschirm auffangbaren Schlußbildes benutzt wird. Die Projektion mit einem Mikroskop kann in zweierlei Weise ausgeführt werden: 1. nur mit dem Mikroskopobjektiv (einfaches Projektionsmikroskop), 2. mit Objektiv und Okular (zusammengesetztes Projektionsmikroskop). Beim ersten Verfahren erhält man ein Bild in der Korrektionsgüte des Objektivs, wenn man die Mattscheibe an den Ort des reellen, vom Objektiv allein entworfenen Bildes bringt, das etwa 1 cm unterhalb des oberen Tubusrandes liegt. Wegen der fehlenden Okularvergrößerung kann das Auge in diesem Bilde bei weitem nicht alle Einzelheiten erkennen, welche das durch das Okular vergrößerte Bild zeigt. Anwendung der Lupe auf das Originalphotogramm oder nachträgliche photographische Vergrößerung bringt infolge des Plattenkornes nicht alle Einzelheiten heraus, die das Mikroskopobjektiv bei subjektiver Benutzung mit dem Okular erkennen läßt. Abbildungsfehler, welche dem Objektiv angehören und durch das Okular korrigiert werden können, bleiben nach diesem Verfahren bestehen. Ein Ersatz der fehlenden Okularvergrößerung durch Wahl einer größeren Projektionsdistanz führt zunächst bei einer Kamera zu unbequem großen Längen von 1 bis 2 m. Hierbei wird aber außerdem ein scharfes Bild nur durch Änderung der Einstellung des Mikroskopobjektivs erhalten, wobei das Objekt fast in den Brennpunkt, jedoch nicht mehr in den aplanatischen Punkt des Objektivs zu liegen kommt. Es tritt deshalb in dem erzielten Bilde eine Verschlechterung der sphärischen Korrektion ein, welche mit der Abweichung aus dem aplanatischen Punkte wächst und mit wachsender Brennweite des Objektivs abnimmt. Beim zweiten Verfahren ist zur Erzielung eines reellen Bildes ohne besondere Hilfsmittel eine Verschiebung des Mikroskops gegenüber dem Objekt erforderlich, wobei das letzte aus dem aplanatischen Punkte des ganzen Mikroskops entfernt wird. Dieses kann vermieden werden a) durch Herausziehen des Okulars um eine Strecke  $X_2$ , die sich aus der zu erzielenden Schlußvergrößerung  $N$  und der Einzelvergrößerung  $N_1$  des Objektivs, sowie der Lupenvergrößerung des Okulars  $V_2 = \frac{250}{f_2}$  berechnet zu  $X_2 = \frac{250 \cdot N_1}{V_2 - N}$ ; b) durch Herausziehen der Augenlinse des nach Huygensscher Art



(Blendenort zwischen den Linsen) konstruierten Okulars, bis das am Blendenort befindliche Zwischenbild reell auf dem Projektionsschirm abgebildet wird (Abbesches Projektionsokular); c) durch Einschalten einer Kamera mit einem Photoobjektiv, welches auf das virtuelle Mikroskopbild, also auf Unendlich eingestellt ist (H. W. Vogel). Zwei spezielle Konstruktionen zur Erzielung scharfer Projektionsbilder werden noch ausführlicher besprochen. Die erste Konstruktion, das schon erwähnte Abbesche Projektionsokular, ist seinem Wesen nach ein schwaches zweites Objektiv, welches von dem Bilde, das vom ersten oder eigentlichen Mikroskopobjektiv erzeugt wird, ein zweites reelles Bild auf einem Schirm entwirft. Da das Projektionsokular für den vorliegenden Zweck besonders korrigiert ist, ist auch seine Bildgüte hervorragend. Die zweite Konstruktion, der Amplifier, stellt ein negatives optisches System dar, welches in Ländern englischer Zunge an Stelle des Projektionsokulars nach Abbe zur Mikrophotographie vielfach benutzt worden ist. Bei guter Ausführung und zweckentsprechender Anwendung (wofür Formeln angegeben werden) liefert der Amplifier ebenso gute Resultate, wie die Abbesche Hilfsvorrichtung.

A. EHRLINGHAUS.

**H. Boegehold und A. Köhler.** Das Homal, ein System, welches das mikrophotographische Bild ebnet. *ZS. f. wiss. Mikrosk.* **39**, 249—262, 1923, Nr. 3. Die Homale sind die Fortbildung des im vorigen Referat erwähnten Amplifiers. Es sind aus mehreren Glassorten zusammengesetzte Zerstreuungssysteme, welche je für eine bestimmte Gruppe von Mikroskopobjektiven ähnlicher Apertur und Brennweite ein ebenes, von Astigmatismus freies, reelles Schlußbild liefern. Spezielle Einzelheiten über den Gebrauch und die Erfolge mit den Systemen werden mitgeteilt.

A. EHRLINGHAUS.

**F. K. Studnička.** Eine Lampe zum Mikroskopieren. *ZS. f. wiss. Mikrosk.* **40**, 359—361, 1924, Nr. 4. Elektrische Glühlampe von 40 Watt, zur Beleuchtung des Arbeitstisches mit halbkugelförmigem Metallschirm versehen, der sich zum Gebrauch der Lampe für künstliche Mikroskopbeleuchtung bei subjektiver Beobachtung zu einer Hohlkugel ergänzen läßt. Die Hohlkugel hängt in einer Gabel, welche an einer mit Fuß versehenen Stange in der Höhe verstellt werden kann. Der Lichtaustritt erfolgt durch einen Rohransatz, in welchem eine Linse von 10 cm Brennweite sitzt.

A. EHRLINGHAUS.

**L. H. Rowse.** Optical constants of single crystal bismuth. *Phys. Rev.* (2) **27**, 247, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Brechungsindex und Extinktionskoeffizient für Licht, das parallel der optischen Achse durchgeht, wurden bestimmt aus der Elliptizität, die man durch Reflexion an der Spaltfläche eines Wismut-Einkristalls erhält. Es wurde ein Analysator von Stokes benutzt und Ablesungen nur im sichtbaren Spektrum gemacht. Der Brechungsindex steigt von 1,05 bei 4700 Å.-E. auf 1,55 bei 6700 Å.-E., während der Extinktionskoeffizient von 2,7 bei 4700 Å.-E. auf 3,6 bei 6700 Å.-E. anwächst. Das berechnete Reflexionsvermögen liegt zwischen 65 und 70 Proz. Die Resultate werden mit den von anderen Beobachtern an polierten Oberflächen erhaltenen verglichen. SAFFERT.

**Alfred W. Meyer.** Optical constants of molybdenite in the ultra-violet. *Phys. Rev.* (2) **27**, 247, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dasselbe (s. vorhergehenden Bericht) wird unter Verwendung der Methode von Minor an Kristallen von Molybdänglanz gemacht. Der Brechungsindex steigt auf ein Maximum von 7,8 bei 4800 Å.-E. und fällt auf 2,7 bei 3000 Å.-E. Der Extinktions-

koeffizient steigt stetig von 0,35 bei 5000 Å.-E. auf 1 bei 3600 Å.-E. und bleibt konstant bis 3300 Å.-E. Das Reflexionsvermögen wird berechnet und mit den Resultaten anderer Beobachter verglichen. SAFFERT.

**F. Wolfers.** Diffraction par un bord rectiligne avec une source large. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 305—312, 1925, Nr. 10. Das Fresnelsche Beugungsbild am geradlinigen Rande eines Schirmes wird für den Fall berechnet, daß nicht, wie üblich, eine dem Rande parallele Lichtlinie, sondern ein breites Lichtband strahlt. Man denkt es sich in inkohärente Lichtlinien zerlegt und findet die resultierende Intensität im Beugungsbilde durch graphische Integration. Zahlreiche Kurven für verschiedene Breiten der Lichtquelle lassen unter anderem folgende Gesetzmäßigkeiten erkennen: Das erste Beugungsmaximum entfernt sich mit wachsender Breite der Lichtquelle vom geometrischen Schatten. Es liegt immer außerhalb des Halbschattens und bleibt ausgeprägt, während sich die folgenden mehr oder weniger verwischen. Im Halbschatten steigt die Intensität stets kontinuierlich an. Die Deutlichkeit eines bestimmten Maximums oder Minimums schwankt mit wachsender Breite der Lichtquelle anfänglich stark, später weniger. — Versuche bestätigen die Theorie. Zu genauer Prüfung wären mikrophotometrische Messungen nötig. BUCHWALD.

**Alize Gumphrich.** Experimentelle Prüfung der Oseenschen Theorie des natürlichen Drehungsvermögens optisch aktiver Lösungen. Phys. ZS. 24, 434—437, 1923, Nr. 20. Die von Oseen abgeleitete Formel für das Drehungsvermögen einer optisch aktiven Substanz in einer inaktiven Lösung  $[\alpha]: (n^2 + 2)^2 = \text{const}$  ( $\alpha$  = spezifische Drehung,  $n$  = Brechungskoeffizient) wurde einer experimentellen Prüfung unterworfen. Es wurde vorausgesetzt, daß kein Teil der aktiven Moleküle in der Flüssigkeit miteinander oder mit den nichtaktiven Molekülen zu Komplexen zusammentritt. Die Drehung der Polarisationsenebene wurde mit einem Lippichschen Halbschattenpolarimeter mit zweiteiligem Gesichtsfeld gemessen und für verschiedene Wellenlängen bestimmt, die Brechung nach der Methode der Minimalablenkung mittels eines Spektrometers und eines Steinheilschen Lochprismas. Die Drehungen und Brechungsindizes einer Reihe von Campherlösungen wurden bestimmt und es ergab sich in keinem Falle, wie die Oseensche Theorie es verlangt, eine Konstante. Dasselbe hat auch Wetterfors festgestellt, und die Berechnung der von Golse und Peacock ausgeführten Messungen ergab dasselbe Resultat. Durch passende Wahl des Lösungsmittels läßt sich eine Konzentrationsänderung von  $[\alpha]$  und  $n$  im entgegengesetzten Sinne erreichen, und die Abweichungen von der Konstanten sind besonders groß. GUMPRICH.

**W. H. Martio.** Die Lichtzerstreuung von anisotropen Flüssigkeiten. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 36—38, 1925. p-Azoxyanisol wird als Beispiel für einen in höchstem Grade anisotropen flüssigen Kristall auf seinen Depolarisationsgrad hin untersucht. Bei 140°, wo die Masse durchsichtig geworden ist, beträgt der Polarisationsfaktor 0,85. Dieser Wert ist reell, wie durch verschiedene Versuche festgestellt wird. Theoretisch berechnet sich für eine Flüssigkeit, deren Moleküle nur in einer Richtung schwingen können — ein extremer Fall von Asymmetrie —, für den Polarisationsfaktor 0,86. Das Experiment ist demnach in Übereinstimmung mit der Hypothese der nadel-förmigen Moleküle in diesem Typus von flüssigen Kristallen. \*HANTKE.

**C. W. Sweitzer.** Lichtzerstreuung von Salzlösungen. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 31, 1925. Die Messungen der Lichtzerstreuung



von  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{CH}_3\text{OH}$  werden wiederholt. Eine größere Annäherung an die theoretischen Werte wird dank einiger apparativer Veränderungen erreicht. \*HANTKE.

**O. C. H. Kitching.** Lichtzerstreuung von „anormalen“ Flüssigkeiten. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 19, Sect. III, S. 30—31, 1925. Wie andere Autoren findet Verf., daß normale Flüssigkeiten, wie Anilin und Phenol, bei der Zerstreuung des Lichtes den üblichen Formeln folgen. Dagegen zeigt Acetaldoxim eine doppelt so hohe Streuung des Lichtes. Dieses Verhalten wird durch die Existenz eines Gleichgewichtes zwischen den Stereoisomeren des Acetaldoxims erklärt. — Ein neues Verfahren zur Herstellung staubfreier Flüssigkeiten wurde ausgearbeitet, das auf der Filtration durch bestimmte Filter beruht. \*HANTKE.

**Clemens Schaefer und Arnold Herber.** Die Plattenringe der optisch zweiachsigen Kristalle. ZS. f. techn. Phys. 7, 98—105, 1926, Nr. 3. Verff. weisen auf theoretischem Wege nach, daß bezüglich der Entstehung der Plattenringe eine Platte eines optisch zweiachsigen Kristalls sich so verhält, „als ob sie aus zwei verschiedenen, sich gegenseitig vollkommen durchdringenden homogenen Medien bestände, von denen das eine die eine, das andere die andere Schale der wirklichen Normalenfläche des Kristalls als eigene Normalenfläche besäße, und in deren jeden, die für die Plattenringe maßgebenden optischen Vorgänge sich so abspielten, als ob das andere gar nicht vorhanden wäre, und zwar so, daß stets das gewöhnliche Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz in der Form

$$\frac{\sin \varphi}{C} = \frac{\sin \psi}{v}$$

erfüllt ist“, und berechnet hiernach die Gleichungen der Flächen gleichen Gangunterschiedes unter Benutzung der Gangunterschiedsbedingung der isotropen Lummerplatte. Hieraus werden weiterhin Gleichung und Form der Plattenringe ermittelt. Sie erweisen sich als Kurven vierter Ordnung. Bei der Überlagerung der beiden Plattenringsysteme zeigen sich unter Umständen Rasterkurven, für deren Berechnung ebenfalls Anhaltspunkte gegeben werden. Die Resultate sind experimentell geprüft an Topas, Glimmer und Gips. H. BRANDES.

**W. F. Colby, C. F. Meyer and D. W. Bronk.** An extension of the fundamental infra-red absorption band of  $\text{HCl}$ . Phys. Rev. (2) 21, 389, 1923, Nr. 3.

**W. F. Colby, C. F. Meyer and D. W. Bronk.** An extension of the fundamental infra-red absorption band of hydrogen chloride. Astrophys. Journ. 57, 7—19, 1923, Nr. 1. Inzwischen durch neuere Arbeiten der Verff. überholt.

REINKOBER.

**W. Weniger.** Summary of investigations in the infrared spectrum of long wave lengths. Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 517—527, 1923, Nr. 7. Kurzer zusammenfassender Bericht über die Arbeitsmethoden und Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen im langwelligen ultraroten Spektrum. Die Mitteilung enthält eine umfassende und brauchbare tabellarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Daten, wie z. B. Reststrahlenwellenlängen, Absorptions- und Reflexionswerte für eine größere Zahl von Substanzen und andere, wie sie beim Arbeiten auf dem behandelten Gebiete häufiger zur Verwendung kommen. REINKOBER.

**C. M. Sogani.** On the Optical Properties of Chromatic Emulsions. Phil. Mag. (7) 1, 321—333, 1926, Nr. 2. Emulsionen von zwei Flüssigkeiten,

die für eine bestimmte Farbe gleichen Brechungsindex haben, werden experimentell und theoretisch untersucht. Die Hauptresultate sind folgende: Das Spektrum des durchgelassenen Lichtes ist immer ein enger Streifen in einer Emulsion von Glycerin in einer Mischung aus Benzin und Aceton, z. B. 200 Å.-E. im Gelb bei einer Schichtdicke von 3 cm und einer mittleren Teilchengröße von 0,03 mm. Die Intensität fällt im Spektrum nach den Seiten zuerst steil, dann langsam ab. Die Breite des durchgelassenen Spektralstreifens nimmt mit Vergrößerung der Schichtdicke oder Vergrößerung der Teilchen oder Erhöhung der Konzentration der dispersen Phase ab, ebenfalls bei wachsendem Unterschied der beiden Dispersionskurven. Mit einer punktförmigen Lichtquelle wird ein Beugungslithoth beobachtet. Eine theoretische Überlegung, welche die Verzögerung einer ebenen Wellenfront beim Durchgang durch die Teilchen nach Wahrscheinlichkeitsätzen zusammenfaßt, ergibt für die Intensität des durchgelassenen Lichtes Proportionalität mit

$$- \left[ \frac{16}{q} \pi^2 t d \left( \frac{\mu \cdot \mu'}{\lambda} \right)^2 \right]$$

( $t$  Schichtdicke,  $d$  Teilchendurchmesser,  $\mu$ ,  $\mu'$  Brechungsindizes,  $\lambda$  Wellenlänge). Beobachtungen bestätigen die Theorie qualitativ recht gut. Emulsionen mit homogener Teilchengröße geben Beugungsringe um eine punktförmige Lichtquelle, mit den Durchmessern  $\sin \theta = n\lambda/d$ , wie theoretisch und experimentell bewiesen wurde. Die Grenzfläche zwischen einer sedimentierten Emulsion und der klaren Flüssigkeit zeigt wegen Totalreflexion kräftige Färbung bei streifendem Einfall.

J. HOLTSMARK.

**Raymond T. Birge.** The quantum analysis of the rotational energy of certain molecules. Phys. Rev. (2) 27, 245, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die kürzlich für die Konstanten des molekularen Kraftgesetzes abgeleiteten Formeln gestatten, aus Daten einer Folge von Schwingungszuständen die Glieder höherer Ordnung der Rotationsenergiefunktion zu berechnen. Diese muß als eine in geraden Potenzen des Kernimpulses  $m$  fortschreitende Funktion aufgefaßt werden. Die Daten für die Rotationsenergie können so auf eine theoretisch lineare Gleichung zurückgeführt werden, deren beide Konstanten die wahrscheinlichsten Werte des Trägheitsmomentes  $J_0$  und des Elektronenimpulses  $\epsilon$  ergeben. Diese Methode wurde dem Verf. von E. C. Kemble vorgeschlagen. Die Resultate bei CuH entscheiden zugunsten von halben Zahlen für den resultierenden Impuls des Moleküls und für den angeregten Anfangszustand allein; sie erfordern einen kleinen Wert von  $\epsilon$  (0,0059), der mit  $m$  wächst. Die Variation von  $\epsilon$  ist vermutlich auf die durch die Kernrotation verursachte Neigung (warping) der Elektronenbahnen zurückzuführen. Diese neue Methode benutzt alle Daten zur Bestimmung von  $J_0$  und  $\epsilon$ , und darin ist ihre große Genauigkeit begründet. Gesonderte Abhandlungen bringen die Resultate für die Swanschen Banden und die AlO-Banden. In allen Fällen ist der resultierende Elektronenimpuls und der Kernimpuls parallel und im gleichen Sinne. SAFFERT.

**A. Terenin.** Optische Erregung von Atomen. Verh. d. Opt. Inst. Leningrad 4, Nr. 32, 24 S., 1925. (Russisch, mit deutscher Inhaltsübersicht.) 1. Zusammenfassende Übersicht und Bibliographie des Gebietes. 2. Beschreibung der experimentellen Methode: Lichtquelle, Aussonderung der Spektrallinien, experimentelle Anordnung. 3. Optische Erregung der Elemente Hg, Cd, Tl, Pb, Bi. Das vollständige Spektrum des erregten Leuchtens besteht aus folgenden Linien: Hg: 2537 ( $1 S \longleftrightarrow 2 p_2$ ); Cd: 3261 ( $1 S \longleftrightarrow 2 p_2$ ), 2289 ( $1 S \longleftrightarrow 2 P$ ); Tl: 3776 ( $2 p_2 \longleftrightarrow 2 s$ ), 5351 ( $2 p_1 \longleftrightarrow 2 s$ ), 2768 ( $2 p_2 \longleftrightarrow 3 d_2$ ), 3530 ( $2 p_1 \longleftrightarrow 3 d_2$ );



Pb: 2833 ( $p_4 \longleftrightarrow 2s$ ), 3640 ( $2p_3 \leftarrow 2s$ ), 4058 ( $2p_2 \leftarrow 2s$ ); Bi: 3068 ( $a \longleftrightarrow c$ ), 4723 ( $b \leftarrow c$ ), 2277 ( $a \longleftrightarrow d$ ). Bei Erregung von frisch gebildetem Dampf des Hg oder Cd mit Frequenzen, die in die Absorptionsbanden 1850 bzw. 2289 fallen, bekommt man kräftige Reemission der erregenden Linien. Eine Erregung des Cd-Dampfes mit 2289 allein bewirkt unter diesen Umständen auch die Emission der Linie 3261. Diese Leuchterscheinungen werden Molekülen zugeschrieben. 4. Es wird eine Methode der photographischen Intensitätsmessung im Ultraviolett angegeben, die es ermöglicht, den Verlauf der Intensität der emittierten Strahlung in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Umständen zu verfolgen. W. GROTRIAN.

**W. de Groot.** Erregung von Resonanz in Neon durch Linien aus dem sichtbaren Neonspektrum. Naturwissensch. 14, 104, 1926, Nr. 6. Vorläufige Mitteilung über folgenden Versuch: Die in Analogie zu den Versuchen von Paschen über die Resonanzfluoreszenz der ultraroten Linien im angeregten Helium zu erwartende Fluoreszenz sichtbarer Neonlinien in angeregtem Neon wird in folgender Weise sichtbar gemacht. Eine 1 mm weite Geissleröhre ( $ab$ ), mit Neon gefüllt und mit 20 bis 100 mA/mm<sup>2</sup> schwer überlastet, wird durch eine Linse so abgebildet, daß das Bild ( $a'b'$ ) ins Innere einer mit schwachem Strom betriebenen Glimmlampe fiel. Wurde das Auge auf die Linie ( $a'b'$ ) gerichtet, so war eine rote Lichtspur deutlich sichtbar. Im Spektroskop zeigten sich die Linien am stärksten, die nach Meissner und Dorgelo von leuchtendem Neon stark absorbiert werden: 6402 ( $2s_5 \rightarrow 2p_9$ ); 6334 ( $2s_5 \rightarrow 2p_8$ ); 6143 ( $2s_5 \rightarrow 2p_6$ ); 6506 ( $2s_4 \rightarrow 2p_8$ ). Auch in einem Entladungsrohr mit ruhenden Schichten konnte die Resonanz beobachtet werden, wobei sich ein deutlicher Unterschied an verschiedenen Stellen der Entladungsöhre zeigt, zurückzuführen auf verschiedene Konzentration der metastabilen Atome an verschiedenen Stellen. Auch in einem Rohre zur Anregung der Spektrallinien durch Elektronenstoß ließ sich der Effekt als rote Lichtspur deutlich nachweisen, wenn eine zur Anregung der  $2s$ -Terme ausreichende Spannung angelegt war. Die Spannungen, bei denen das Leuchten entweder direkt durch Elektronenstoß oder durch Resonanz angeregt wurde, unterscheiden sich um 1,6 Volt. Die entsprechende Niveaudifferenz ist  $2s_5 \rightarrow 2p_{10} = 1,7$  Volt. Das Licht der erregenden Geissleröhre wurde schließlich auch in ein Spektrum zerlegt. Dann zeigten sich in Resonanz nebeneinander ein roter, von 6402 herrührender, und ein orangefarbener, von 6143 herrührender Lichtstreifen. Weitere Einzelheiten sollen in der ausführlichen Publikation mitgeteilt werden. W. GROTRIAN.

**G. Hertz.** On the Excitation of Spectrum Lines by Collisions of Electrons. Proc. Amsterdam 28, 767—774, 1925, Nr. 8/9. Bereits referiert nach ZS. f. Phys. 22, 18—26, 1924, Nr. 1/2; in diesen Ber. 5, 997, 1924. Vgl. auch diese Ber. 5, 292, 1924. W. GROTRIAN.

**D. C. Duncan.** The excitation of the spectra of nitrogen by electron impacts. Astrophys. Journ. 62, 145—167, 1925, Nr. 3. Bei der Bestimmung der Anregungsspannungen der Stickstoffbanden nach der spektroskopischen Methode wurden als Lichtquelle verwendet: 1. Ein Niederspannungsbogen mit Glühkathode, der in einem Gemisch von Hg-Dampf und N<sub>2</sub> brannte. Vorteil: große Lichtintensität, Nachteil: ungenaue Festlegung der Anregungsspannungen. 2. Ein Elektronenstoßrohr mit Glühkathode, Drahtnetz und feldfreiem Raume, in dem die Emission der Banden beobachtet wird. Vorteil: genaue Bestimmbarkeit der Anregungsspannungen, Nachteil: geringe Lichtintensität. Generell ergeben sich folgende Resultate: Die erste, zweite und vierte Deslandressche

Bandengruppe erscheint unterhalb der Ionisierungsspannung des  $N_2$ -Moleküls. Außerdem werden drei weitere Bandengruppen (als fünfte, sechste, siebente positive Bande bezeichnet) neu gefunden, die auch bei niedrigen Spannungen erscheinen und wie die ersteren dem neutralen Molekül zugeordnet werden. Die dritte positive Bandengruppe erscheint in reinem  $N_2$  nicht und gehört wahrscheinlich dem NO zu. Auch die Cyanbanden sind nicht vorhanden. Die negativen Deslandresschen Banden erscheinen oberhalb der Ionisierungsspannung und werden dem  $N_2^+$  zugeordnet. Außer den Deslandresschen negativen Banden (als erste negative Gruppe bezeichnet) wird eine im Ultraviolett gelegene zweite negative Gruppe gefunden, die bei etwa derselben Spannung erscheint und nahezu dieselben Differenzen der Frequenzen der Bandenköpfe hat wie die erste Gruppe. Die Anregungsspannungen für die Nullbanden der einzelnen Bandengruppen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Bandengruppe	Anregungsspannung	
Erste positive (Deslandres) . . .	$9,5 \pm 0,5$	
Zweite positive (Deslandres) . . .	$12,0 \pm 0,5$	
Vierte positive (Strutt) . . . . .	$15,0 \pm 0,5$	
Fünfte positive . . . . .	$10,0 \pm 0,5$	
Sechste positive . . . . .	$15,5 \pm 0,5$	
Siebente positive . . . . .	$12,0 \pm 1,0$	
Erste negative (Deslandres) . . .	$18,0 \pm 0,5$	
Zweite negative . . . . .	$18,5 \pm 0,5$	
3464 . . . . .	$15,0 \pm 0,5$	
3021,2 . . . . .	$13,0 \pm 0,5$	W. GROTRIAN.

**Raymond T. Birge.** The energy levels of the Nitrogen molecule. Nature 117, 81, 1926. Verf. weist darauf hin, daß die von ihm (Phys. Rev. 23, 294, Febr. 1924; Nature 114, 642, 1. Nov. 1924) für das neutrale  $N_2$ -Molekül aus der Analyse der Bandenspektren abgeleiteten Energieniveaus in Übereinstimmung sind mit den von H. Sponer (Z. S. f. Phys. 34, 622, 1925; diese Ber. S. 325) aus den gemessenen Anregungsspannungen der zweiten positiven Bandengruppe ermittelten Werten. Dagegen sind die von Duncan (s. obiges Referat) erhaltenen Werte nur dann mit den Ergebnissen des Verf. und von H. Sponer in Einklang zu bringen, wenn man annimmt, daß 1. die für die erste positive Gruppe gemessene Anregungsspannung nicht für die Nullbande ( $\lambda = 9108$ ), sondern für die tatsächlich beobachteten, weiter im Sichtbaren gelegenen Teile der Bandengruppe gilt, und 2. sämtliche gemessenen Spannungen um etwa 1,3 Volt zu niedrig sind. Dann herrscht Übereinstimmung mit Ausnahme des Duncanschen Wertes für die schwache vierte positive Gruppe. Weiterhin gibt Verf. seine Hypothese auf, daß aktiver Stickstoff ein metastabiles angeregtes Molekül mit 11,5 Volt Energieüberschuß sei und schließt sich der Ansicht von H. Sponer an, daß es sich um atomaren Stickstoff handle.

W. GROTRIAN.

**Samuel K. Allison.** Note on the  $L_{II}$   $L_{III}$  levels of the atoms Si, P, S, Cl. Journ. Washington Acad. 16, 7—10, 1926, Nr. 1. Durch Messung der  $K$ -Absorptionsgrenze und der  $K\alpha_1$ - und  $K\alpha_2$ -Linien ist es nach dem Kombinationsprinzip möglich, die Werte der  $L_{II}$ - und  $L_{III}$ -Niveaus zu bestimmen. Mit Messungen von Lindh, Hjalmar und Ray wird diese Berechnung für Si, P, S, Cl und einige ihrer Verbindungen durchgeführt. Entsprechend dem Einfluß der chemischen Bindung (Bäcklin, diese Ber. 6, 1626, 1925) ergeben sich für die verschiedenen



Verbindungen verschiedene Werte für  $L_{II}$  und  $L_{III}$ . Die erhaltenen Resultate werden mit den nach einer direkten Methode von Hollweck (C. R. 180, 658, 1925; diese Ber. 6, 1306, 1925) an  $SiH_4$ ,  $PH_3$ ,  $H_2S$  und  $HCl$  ermittelten Werten verglichen. Es ergibt sich, daß die  $L_{II}$   $L_{III}$ -Werte im elementaren Zustand und den Wasserstoffverbindungen fast gleich groß sind, während sie bei den Sauerstoffverbindungen etwa 5 Proz. höher liegen. K. W. MEISSNER.

S. Piña de Rubies. Neue Linien des Lanthans im Bogenspektrum bei Normaldruck zwischen den Wellenlängen 3100 und 2200 Å. *Anales soc. espanola Fis. Quim.* 23, 444—449, 1925. Das Bogenspektrum des Lanthans, das in Form seines Oxyds vorlag, wird bei normalem Druck im Ultraviolett (3100 bis 2200 Å) untersucht. Verf. findet 184 bisher unbekannte Linien. Die Methode der Untersuchung ist dieselbe wie die in einer früheren Arbeit (*Anales soc. espanola Fis. Quim.* 22, 51, 1924) beschriebene. Die Linien sind in einer Tabelle mit ihrer Wellenlänge, die auf  $\pm 0,03$  Å genau sein soll, und geschätzten Intensität zusammengestellt. Einige von ihnen sind schon von anderen Autoren gefunden worden, teils im Funken-, teils im Bogenspektrum; dagegen können zwei Linien, die Kellner (Dissertation Bonn 1904) gemessen hat, nicht bestätigt werden. Eine von Exner und Haschek (Die Spektren der Elemente bei normalem Druck, 1911) dem La zugeschriebene Linie wird als zum Al gehörig erkannt (2660,51 Å). \*HANTKE.

Adolfo T. Williams. Die spezifischen Linien der Bogenspektren. *Ann. Soc. Cientif. Argentina* 99, 13—84, 1925. Eine eingehende Betrachtung der Bogenspektren der Metalle der ersten und zweiten Gruppe des periodischen Systems führt zu folgenden Ergebnissen. Es gibt Linien, die allein dem Bogenspektrum und nicht den Funkspektren angehören. Chemisch verwandte Elemente haben ähnliche Bogenspektren. Die nicht klassifizierbaren Linien in den Spektren können den Elementen in instabilem Zustand (Orthoelementen) zugeschrieben werden. Die Auswahlregel wird bei den Bogenspektren mit wenigen Ausnahmen mit großer Exaktheit befolgt. Die Intensität der Linien wird von der Bohrschen Theorie beherrscht. Das Verhältnis  $A/C$ , wo  $A$  die Anzahl der Linien im Bogenspektrum,  $C$  die Anzahl der Linien im Funkspektrum bedeuten, gibt als Abhänge der Atomnummer graphisch dargestellt eine Funktion, die eine Umkehrung der Ionisierungsspannung-Ordnungszahl-Kurve ist. \*HANTKE.

J. C. Mc Lennan, H. Grayson Smith und C. S. Peters. Die infraroten Spektren einiger Elemente. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) 19, Sect. III, S. 39—50, 1925. Stickstoff und Kohlenoxyd, deren Bandenspektren im Sichtbaren und Ultravioletten nach den Messungen von Nagaoka ziemlich gleich sind, sollten nach der Ansicht von Nagaoka auch im Ultraroten einander ähnlich sein. Verf. untersuchten sie zwischen den Wellenlängen  $\lambda$  6000 bis  $\lambda$  9000 Å, ohne jedoch Nagaokas Annahme bestätigen zu können. — Im Bogenspektrum des Quecksilbers wurden im nahen Ultrarot einige neue Linien entdeckt, die sich in die bekannten Hg-Serien einfügen lassen. — Weiter wurden die Bogenspektren von Gold und Tellur im Rot und Ultrarot ( $\lambda$  5650 bis  $\lambda$  8930 Å) untersucht und einige neue Linien gefunden. \*HANTKE.

Mary C. W. Buffam und H. J. C. Ireton. Das Unter-Wasser-Funkenspektrum einer Anzahl von Elementen. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) 19, Sect. III, S. 113—118, 1925. Um die Bogenlinien von Gold, Silber, Kupfer, Antimon, Kobalt, Nickel und Wismut zu isolieren, werden die Unter-Wasser-Funkenspektren dieser Metalle aufgenommen, in denen die Linien des Funkspektrums nicht umgekehrt sind, wohl aber die des Bogenspektrums. \*HANTKE.

**W. C. Mc Quarrie.** Analyse der Spektren des Thalliums durch elektrodenlose Entladung. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) **19**, Sect. III, S. 57—62, 1925. Zur Aufklärung über einige Linien des Tl wird die von Bloch und Bloch vorgeschlagene Methode der elektrodenlosen Entladung benutzt. Das mit einer Spule unwickelte, mit Thalliumdampf gefüllte Entladungsrohr war in Serie geschaltet mit einigen Kondensatoren und einer veränderlichen Funkenstrecke. Im Schwingungskreis wurde eine Spannung von 10 000 Volt benutzt. Durch Vergrößerung der Funkenstrecke ließen sich nach und nach das Bogenspektrum und die Funkspektren des Tl erzeugen. Aus den Photogrammen gelingt es, Linien oberhalb einer gewissen Intensität in vier Gruppen zu klassifizieren. Die Gruppe 1 gibt die Linien des Bogenspektrums, Gruppe 2, 3 und 4 die Linien des einfach, zweifach und dreifach ionisierten Tl wieder.

\*HANTKE.

**William W. Watson.** The combination relation in the  $\lambda$  3064 OH band. *Phys. Rev.* (2) **27**, 246, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die *P*-, *Q*-, *R*-Kombination, welche für jede normale Bande gilt, ist bei den MgH- und OH-Banden nicht erfüllt. Die Differenz bei der OH-Bande  $\lambda$  3064 beträgt  $34 \text{ cm}^{-1}$  für  $m = 22$ . Neue Messungen an dieser Bande haben Satelliten der *Q*-Linien ergeben, welche, mit den Hauptlinien der *P*- und *R*-Zweige kombiniert, die verlangte Kombination ergeben. Wie von Dieke vorausgesagt, liegen diese Satelliten weiter von der Hauptlinie ab, als die früher von Fortrat angegebenen. Die möglichen Rotationsenergieniveaus werden betrachtet.

SAFFERT.

**J. C. Mc Lennan und H. J. C. Ireton.** Über die Struktur der grünen Quecksilberlinie  $\lambda = 5460,74 \text{ \AA}$  und der Balmerlinien des Wasserstoffs. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) **19**, Sect. III, S. 77—87, 1925. Die Quecksilberlinie  $\lambda = 5460,74 \text{ \AA}$  wurde in 12 Komponenten gespalten. — An Hand von Rechnungen wird gezeigt, daß die  $H_{\alpha}$ - und  $H_{\beta}$ -Linien nicht Dubletts, sondern Tripletts sein müßten. Der Abstand der Linien wird berechnet. Mit einem überaus geeigneten Apparat werden Photogramme der Linien aufgenommen, doch ist die vorausgesagte dritte Linie nicht aufzufinden, trotzdem die Belichtungszeit erheblich über das notwendige Maß ausgedehnt wurde. Verff. meinen daher, daß die dritte Komponente, falls sie überhaupt existiert, eine bedeutend geringere Intensität, als vermutet, besitzen muß.

\*HANTKE.

**Luis A. Bontempi.** Die Absorptionsspektren von Morphinlösungen im Ultraviolett. *Ann. Soc. Cientif. Argentina* **99**, 209—228, 1925. Lösungen von Morphin und Morphinchlorhydrat zeigen im Ultraviolett zwischen 2950 und 2620  $\text{\AA}$  eine starke selektive Absorption. Verf. beobachtet, daß bei Zusatz von NaOH einer bestimmten Konzentration eine sprunghafte Verschiebung der Absorption nach längeren Wellenlängen stattfindet. Es ergibt sich, daß diese Verschiebung dann statthat, wenn die Konzentration des Morphinchlorhydrats und der NaOH äquimolekular sind. Da bei Phenolen ähnliche Beobachtungen gemacht worden sind, wird die OH-Gruppe des C-Atoms 6 nach der Formel von Knorr-Hörlein des Morphins für dieses Verhalten verantwortlich gemacht. Ob hierbei eine Keto-Enol-Umlagerung stattfindet, läßt sich nicht sagen, doch wird irgend eine Änderung der Struktur der durch die Wirkung der NaOH in Freiheit gesetzten Base letzten Endes die Ursache der beobachteten Verschiebung sein.

\*HANTKE.

**R. H. Fowler.** Notes on the Theory of Absorption Lines in Stellar Spectra. *Month. Not.* **85**, 970—977, 1925, Nr. 9. Ergänzende und berichtigende



Bemerkungen zu der vom Verf. und Prof. Milne bisher veröffentlichten Theorie der Absorptionslinien werden angegeben, wobei Verf. vorausschickt, daß es sich hier nicht um eine tiefgehende Neubildung der ganzen Theorie handle. Vorhergehende Formeln für die Maxima der Sternabsorptionen werden in genauerer Form angegeben, die theoretischen Lagen der Maxima der Hauptlinien des  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Sr}^+$  und  $\text{Ba}^+$  wieder berechnet in Verbindung mit der kürzlich erschienenen Arbeit von Fräulein Payne, und in etwas niedrigeren Temperaturen als die angeführten Beobachtungen gezeigt. Das theoretische Verhältnis der Abnahme der Linien auf der hohen Temperaturseite zu ihren Maxima wurde wieder untersucht. Es zeigt sich ferner, daß die beobachteten Unterschiede zwischen den Balmerlinien des Wasserstoffs und den Linien der Metalle der Eisengruppe (und anderen) übereinstimmend mit der Theorie sind.

GUMPRICH.

A. L. Narayan and D. Gunnayya. Infra Red Emission and Absorption of Potassium Vapour. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. 9, 1—14, 1924, Nr. 1. Untersuchung der Emission von Kaliumdampf in der Bogenentladung und des Absorptionsspektrums des Dampfes bei Temperaturen bis  $650^\circ$  im Wellenlängenbereich zwischen 0,8 und  $4\ \mu$ . Die gemessenen Wellenlängen der Emissionslinien stimmen mit den von früheren Beobachtern angegebenen Werten überein. Die Absorptionskurven zeigen bei Wellenlängen oberhalb von  $1\ \mu$  keinerlei Selektivität.

REINKOBER.

Joseph W. Ellis. Harmonic relations in the infrared absorption spectra of liquids. Phys. Rev. (2) 22, 200, 1923, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vgl. das Referat über die ausführliche Arbeit in diesen Ber. 6, 932, 1925.

REINKOBER.

Väinö J. Sihvonen. Ultrarote Eigenschwingungen schwefelhaltiger Salze. ZS. f. Phys. 20, 272—279, 1923, Nr. 5. Die Arbeit enthält die Reflexionsspektren im Wellenlängenbereich von 5 bis  $20\ \mu$  für 12 Salze, deren Kristallgitter zum Teil aus Schwefel in Verbindung mit Sauerstoff aufgebaut ist. Die zur Untersuchung nötigen Spiegel wurden durch Pressen des Salzpulvers zu festen Pastillen hergestellt, deren Oberfläche auf einer Glasplatte poliert wurde. Die untersuchten Substanzen sind in der Tabelle angeführt, welche die Wellenlängen der selektiven Reflexion in  $\mu$  enthält:

	8—11 $\mu$	13—16 $\mu$	17—20 $\mu$
$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	10,6		19,5
$\text{BaSO}_3$ . . . . .	10,9		19,7
$\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_3\text{Na} \cdot \text{H}_2\text{O}$ . . . . .	8,7 9,7	13,5	19,2
$\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_3\text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$ . . . . .	8,7 9,7	13,6	19,2
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	9,1 10,2	15,1	18,5 19,7
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . . . . .	9,1 10,2	15,2	18,5 19,5
$\text{BaS}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . . . . .	9,3 10,4	15,0	18,2
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	8,2 10,1		17,3 19,4
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_6$ . . . . .	8,2 10,2		17,6 19,3
$\text{BaS}_2\text{O}_6$ . . . . .	8,2 10,2		18,0
$\text{K}_2\text{S}_3\text{O}_6$ . . . . .	8,3 10,0	15,1 16,5	19,3
$\text{K}_2\text{S}_4\text{O}_6$ . . . . .	8,6 10,1	16,3	19,4
(Sulfate) . . . . .	9	16	

In dem Gebiet zwischen 8 und 11  $\mu$  zeigen alle Salze mit Ausnahme der Sulfite zwei Schwingungen, von denen sich die kürzere der Eigenfrequenz des Sulfations, die langwelligere der des Sulfitions nähert. Aus valenztheoretischen Gründen schreibt der Verf. die erstere ebenso wie auch die bei einigen der Salze auftretende kürzere Wellenlänge der Kolumne 17 bis 20  $\mu$  einer  $\text{SO}_2$ -Gruppe zu. REINKOBER.

**J. P. Cooley.** The infra-red band spectrum of methane. Phys. Rev. (2) 21, 376—377, 1923, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht der Amer. Phys. Soc.) Coblenz fand für Methan Absorptionsgebiete bei 7,7, 3,31 und 2,35  $\mu$ ; von diesen wurden vom Verf. mit einem Gitterspektrometer die beiden ersten in Feinstruktur aufgelöst. Bei 3,31  $\mu$  wurden 50 Linien gemessen, die sich in zwei Serien zu beiden Seiten des Zentrums der Bande anordnen lassen. Für die Bande bei 7,7  $\mu$  können auf der positiven Seite 12, auf der negativen 18 Linien gemessen werden. Die Trägheitsmomente ergeben sich zu 5,6 und 9,0  $\cdot 10^{-40}$ . REINKOBER.

**J. D. Shea and R. T. Birge.** Molecular constants determined from the Swan bands. Phys. Rev. (2) 27, 245—246, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mittels der kürzlich entwickelten Methode zur Erlangung genauer Werte des Trägheitsmomentes  $J_0$  und des Elektronenimpulses  $\varepsilon$  gewisser Molekülararten sind folgende Werte für die Rotationsenergie  $F$  (in Wellenzahlen) des nicht-schwingenden Moleküls gefunden worden. Für den Anfangszustand

$$F = 1,7541 m^2 - 6,911 \cdot 10^{-6} m^4 + 1,22 \cdot 10^{-11} m^6,$$

wo

$$m = k - \varepsilon = k - (0,0989 + 1,746 \cdot 10^{-5} k^2).$$

$k$  ist halbzahlig und stellt den resultierenden Molekülimpuls dar. Damit wird  $J_0 = 15,792 \cdot 10^{-40}$ . Für den Endzustand

$$F = 1,6295 m^2 - 6,594 \cdot 10^{-6} m^4 + 1,73 \cdot 10^{-11} m^6,$$

wobei

$$m = k - (0,0741 + 0,964 \cdot 10^{-5} k^2).$$

Damit wird  $J_0 = 17,000 \cdot 10^{-40}$ . Diese Konstanten sind aus der mittleren Komponente der Triplets der Swanschen Banden gewonnen. Die Werte von  $J_0$  und  $\varepsilon$  sind denen der zweiten positiven Gruppe von Stickstoff (zu  $\text{N}_2$  gehörig) überraschend ähnlich, und da das  $\text{HC} \cdot \text{CH}$ -Molekül dieselbe Elektronenzahl und fast dieselbe Masse hat wie  $\text{N}_2$ , so kann dies der Träger der Swanschen Banden sein, wenn ein solches Molekül wie ein Dipol schwingen und rotieren kann. Die obigen Werte von  $J_0$  sind bis auf 0,10 Proz. genau und sind an Stelle der früheren angenäherten Werte zu setzen. (Phys. Rev. 25, 716, 1925.) SAFFERT.

**E. C. Kemble.** The relative intensities of band components in the infra-red spectra of diatomic gases. Phys. Rev. (2) 21, 713, 1923, Nr. 6. [S. 927.] REINKOBER.

**Lucy J. Hayner.** Über Stromverlauf und Lichtemission im Quecksilberbogen nach Ausschaltung der Spannung. ZS. f. Phys. 35, 365—366, 1925, Nr. 5. [S. 948.] GROTRIAN.

**J. Palacios.** Theorie des Leuchtens von Kanalstrahlen. Anales soc. espanola Fis. Quim. 23, 477—495, 1925. Es wird eine Theorie entwickelt, die die Erregung und Ionisation von Gasen durch Kanalstrahlen behandelt. Ein Vergleich mit der Wienschen Theorie zeigt, daß unter gewissen Bedingungen



die von beiden Autoren aufgestellten Gleichungen ineinander übergehen. Einige vereinfachende Annahmen Wiens werden einer Kritik unterzogen. Betrachtungen über die Zeit der Emission zeigen, daß momentane Emission das wahrscheinlichste ist und auch mit dem Experiment übereinstimmt. Die Theorie wird auf die Fortpflanzung eines Kanalstrahles im Vakuum angewandt und mit den experimentellen Ergebnissen von Wien über das Abklingen von Spektrallinien verglichen.

\*HANTKE.

**L. R. Ingersoll.** Magnetic rotation in various liquids in the short infra-red spectrum. Journ. Opt. Soc. Amer. 6, 663—681, 1922, Nr. 7. Im Spektralbereich zwischen 0,56 und  $2,3 \mu$  wird die Rotationsdispersion und der Brechungsindex an 20 organischen Flüssigkeiten und 20 wässrigen Lösungen von Metallsalzen gemessen. Die positiv drehenden Flüssigkeiten zeigen fast durchweg einen dem umgekehrten Quadrat der Wellenlänge sehr angenähert proportionalen Verlauf der spezifischen Drehung; die negativen Flüssigkeiten (Eisenchlorid, Titanetetrachlorid und Natriumeisencyanid) besitzen bedeutend größere Rotationsdispersion, die bei den ersten beiden Lösungen angenähert dem Kubus und bei der letzten der fünften Potenz der Wellenlänge umgekehrt proportional ist. Die aus den Beobachtungen berechneten Werte von  $e/m$  zeigen, wie zu erwarten, bei den positiven Flüssigkeiten durchweg eine ziemlich regelmäßige Abnahme mit der Wellenlänge.

REINKÖBER.

**W. Grottrian.** Zeemaneffekt in starken Magnetfeldern. Naturwissensch. 14, 144—146, 1926, Nr. 8. Referat über eine Arbeit von Kapitzka. GROTTIAN.

**C. B. Kazda.** The photo-electric threshold for mercury. Phys. Rev. 26, 643—654, 1925, Nr. 5.

**V. M. Albers.** Investigation of photo-electric valve coated with potassium. Phys. Rev. 26, 671—677, 1925, Nr. 5. SCHEEL.

**Eliot Blackwelder.** Photography for the field geologist. Journ. Washington Acad. 16, 93—97, 1926, Nr. 4. Verf., ein erfahrener Geologe, gibt hier jungen Kollegen Ratschläge für photographische Aufnahmen geologischer Objekte im Freien. Er bespricht Linsen, Apparate, Filme, Beleuchtung, Entwicklung.

WACHSMUTH.

**Arthur Boltzmann und Alfred Basch.** Über die Abhängigkeit der Lichtstärke der Hefnerlampe vom Luftdrucke. Wiener Ber. 131 [2a], 57—80, 1922, Nr. 1. Vgl. diese Ber. 3, 493, 1922. SCHEEL.

**C. Perruca.** Ein neues Photometer ohne diffus zerstreuen den Schirm. ZS. f. Instrkde. 46, 74—76, 1926, Nr. 2. Verf. beschreibt ein Instrument, bei dem im Strahlengang der zu messenden Lichtquelle ein diffus zerstreuer Schirm vermieden ist, wodurch die Messung selbst sehr schwacher Lichtquellen ermöglicht wird. Das von der zu messenden Lichtquelle kommende Strahlenbündel kann durch ein System von zwei Nicolschen Prismen beliebig geschwächt werden. Die Beobachtungsfläche ist durch Einschalten eines schmalen schwarzen Glasplättchens mit zwei parallelen, sehr sauberen Kanten in drei horizontale Felder geteilt. (Diese Methode, aneinandergrenzende Felder zu erhalten, soll dasselbe leisten wie das Doppelpisma von Lummer und Brodhun.) Das schwarze Glasplättchen hat eine solche Neigung, daß das von der Vergleichslampe aus-

gehende (durch eine Milchglasscheibe diffus gemachte) Strahlenbündel in die optische Achse reflektiert wird. Die Einstellung erfolgt durch Drehung des Nicols auf gleiche Helligkeit der drei Felder. Die Vergleichslichtquelle kann je nach der Intensität der zu messenden Lichtquelle variiert werden. Die Messungen ergaben auch bei den sehr geringen Lichtstärken von einigen hundertstel Lux eine Genauigkeit von 1 Proz. Der Meßbereich erstreckt sich von 0,01 bis 40,0 Lux, kann aber nach Meinung des Verf. nach oben und unten erweitert werden. Ein besonderer Vorzug des Apparates ist die Möglichkeit sehr rascher Messungen.

DADIEU.

**L. A. Jones.** Incandescent tungsten lamp installation for illuminating color motion picture studio. Journ. Frankl. Inst. **200**, 675—676, 1925, Nr. 5. Referat der Communication Nr. 238 from the Research Laboratories of the Eastman Kodak Company (Trans. Soc. Mot. Pict. Eng. **22**, 25, 1925) über die Einrichtungen des Eastman Theatre und der School of Music. H. BRANDES.

**L. B. Tuckerman.** We see things which are not there. Journ. Washington Acad. **16**, 48—49, 1926, Nr. 2. Verf. demonstriert an Lichtbildern in einem Vortrag einige Gesichtstäuschungen. WACHSMUTH.

## 7. Wärme.

**Walter Heitler.** Zur Thermodynamik und Statistik der Quantenprozesse. (Beitrag zur Intensitätsfrage der Spektrallinien.) ZS. f. Phys. **36**, 101—119, 1926, Nr. 2. Verf. unterwirft im ersten Abschnitt die Quantenprozesse einer rein chemisch-thermodynamischen Behandlung unter Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Strahlungsgleichgewichte, welche zum Wienschen Strahlungsgesetz führt. Als Konzentrationen sind dabei im Falle „verdünnter“ Strahlung die Dichten im Phasenraum einzusetzen, für konzentrierte Strahlung dagegen aktive Phasenschichten. — Im zweiten Abschnitt wird anschließend an eine von Bose vorliegende Methode gezeigt, wie man analog zur bekannten Statistik eines Zustandes eine Statistik der Prozesse aufbauen kann. Es ergibt sich je ein Ausdruck für die „thermodynamische Wahrscheinlichkeit“ eines Prozesses in der klassischen und in der Bosesehen Statistik. Die Gleichgewichtsbedingung liefert die statistische Begründung für die im ersten Abschnitt gemachten Festsetzungen. Verf. wendet die Ausdrücke für die thermodynamische Wahrscheinlichkeit eines Prozesses auf die Frage der Intensität der Spektrallinien an, indem er die Intensität zweier verschiedener Serien vergleicht. Es wird noch gezeigt, daß man mittels der Bosesehen Statistik — aus gewissen, der Erfahrung entnommenen Annahmen — die Summenregeln erhalten kann, was mit Hilfe der klassischen Statistik unmöglich ist. GUMPRICH.

**J. S. Dines.** Plotting Upper Air Temperatures. Nature **116**, 709, 1925, Nr. 2924. In der vorliegenden Mitteilung werden die Vorteile des von Sir Napier Shaw vorgeschlagenen Tephigramms für die Beurteilung des jeweiligen Zustandes der Atmosphäre erörtert. Die normale graphische Darstellung gibt eine Beziehung zwischen Temperatur und Druck; die Shawsche eine zwischen absoluter Temperatur ( $T$ ) und der potentiellen Temperatur ( $\varphi$ ). Damit ist auch die eigentümliche Benennung der Darstellungsweise erklärt. Während Shaw in die Kurvenscharen der Isobaren noch solche gleichen Taupunktes einträgt, schlägt der Verf. vor, das zur Sättigung hinreichende Gewicht des Wasserdampfes



pro Kilogramm trockener Luft zu berücksichtigen. Es wird gezeigt, daß sich an solchen Diagrammen sehr leicht Energiebetrachtungen für aufsteigende Luftströme anstellen lassen.

CONRAD-Wien.

A. H. R. Goldie. The Cause of Cyclones. Nature **114**, 786—787, 1924, Nr. 2874. [S. 933.]

CONRAD.

Paul R. Heyl. Perpetual motion in the Twentieth Century. Journ. Washington Acad. **16**, 52, 1926, Nr. 2. Kurzer Auszug aus einem Vortrag, in welchem der Verf. sich mit der Frage der Dauerbewegung der Molekeln beschäftigt und sich zugunsten von Lippmann und Svedberg und gegen Smoluchowski entscheidet.

WACHSMUTH.

G. Guglielmo. Due facili dimostrazioni, una chimico-fisica, l'altra cinetica, del Principio di Avogadro. Publ. Gab. Fis. Cagliari **1925**, S. 55—70. Elementare Betrachtungen über das Prinzip von Avogadro. K. PRZIBRAM.

R. Casares. Molekularmechanik. Anales soc. espanola Fis. Quim. **23**, 551—556, 1925. Unter Voraussetzung einer intramolekularen Anziehungskraft, die umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung wirkt, stellt Verf. eine Formel für das Gleichgewicht zwischen einer Flüssigkeit und ihrem Dampf auf:  $Cm^2 = Td$ . Hierin bedeutet  $m$  die Masse einer Molekel,  $T$  die Temperatur und  $d$  den Abstand zwischen den Molekülen. Für den flüssigen oder festen Zustand gilt  $Cm^2 > Td$ , für den gasförmigen  $Cm^2 < Td$ . Aus den Daten für den Druck von  $H_2O$ -Dampf bei verschiedenen Temperaturen berechnet Verf. aus obiger Gleichung den Nullwert für  $T$  und rechnet mit „Temperaturen der Tension“, die von diesem Nullpunkt an rechnen. Für Wasser liegt er bei  $-56^\circ$ . Der absolute Nullpunkt fällt mit diesem Nullpunkt der Tension bei einigen permanenten Gasen zusammen. Im Nullpunkt der Tension existiert kein gasförmiger Aggregatzustand, der Körper ist unlöslich usw. Diese Theorie wird an einigen Fällen demonstriert.

\*HANTKE.

Erich Regener. Aufnahmen der Brownschen Molekularbewegung in Gasen. ZS. f. techn. Phys. **7**, 154—155, 1926, Nr. 3. Mikrophotographische Aufnahmen in Luft fallender Öltröpfchen von etwa 2 bis  $5 \cdot 10^{-5}$  cm Radius, die die Brownsche Bewegung als zickzackförmige Abweichung von der vertikalen Geraden deutlich erkennen lassen und für Vorlesungszwecke von der Firma E. Leybolds Nachf. A.-G., Köln, bezogen werden können.

K. PRZIBRAM.

Kôtarô Honda. Carbon and Strain Effects on the Specific Heat of Carbon Steels. Jap. Journ. of Phys. **1**, 71—84, 1922, Nr. 7/8. Die spezifische Wärme wurde an Proben mit 0,1 bis 1,48 Proz. C nach der Mischungsmethode zwischen  $20$  und  $150^\circ$  bestimmt. Bei geschmiedeten, ungeglühten Proben verlief sie mit dem C-Gehalt nach zwei Geraden, die sich im eutektoiden Punkte trafen. Nach 24stündigem Glühen bei  $650^\circ$  verschwand dagegen der Knick bei 0,9 Proz. C, während zweistündiges Erhitzen dazu noch nicht ausreichend war. Die spezifische Wärme des Zementits wurde an zwei Gußeisenproben (im Zusammenhang mit den vorübergehenden Versuchen) zu  $0,151$  bestimmt; sie ist beträchtlich größer, als sich aus der Summe der spezifischen Wärmen der Bestandteile ( $0,118$ ) berechnet. Das unterschiedliche Verhalten der spezifischen Wärmen der geschmiedeten und der geglühten Stücke ist nicht durch die Gegenwart von Martensit bedingt, da seine spezifische Wärme sich nur zu 1 Proz. größer als die des Perlits



ergab. Dagegen ist es zum Teil auf Zersetzung des Zementits zurückzuführen, die durch Beobachtung der magnetischen Umwandlung erwiesen wurde. Da aber die Rechnung zu dem Ergebnis führt, daß die Zersetzung des Zementits auf 0,25 Proz. C die spezifische Wärme nur um 1 Proz. erniedrigt, so kann doch nur ein kleiner Teil jener Diskrepanz darauf zurückgeführt werden. Als wichtigste Ursache dafür erwies sich dagegen die Anwesenheit innerer Spannungen, was durch Versuche mit Proben bewiesen wurde, die zur Hälfte gehärtet waren und dadurch starke Druck- und Zugspannungen erhalten hatten, oder die auf andere Weise in einen starken Spannungszustand versetzt waren; sie ergaben eine beträchtlich größere spezifische Wärme als die geglähten Proben. Dies ist auch verständlich, da die inneren Spannungen von einer inneren oder molekularen Unordnung begleitet sind, die einer kleinen Erhöhung der Freiheitsgrade äquivalent ist.

BERNDT.

**Kurt Wohl und Walter Kadow.** Die Dissoziation und spezifische Wärme von Chlor und Chlorwasserstoff bei hohen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. 118, 460—474, 1925, Nr. 5/6. Die mittlere spezifische Wärme des undissoziierten Chlors zwischen  $T$  und  $291^\circ$  abs. und die vollständige Gleichung der Dissoziation des Chlors in die Atome waren von K. Wohl (ZS. f. Elektrochem. 30, 36, 49, 1924; diese Ber. 5, 950, 1238, 1924) durch Anwendung der Gleichung der Reaktionsisochore auf Explosionen von Chlorknallgasgemischungen mit verschiedenen Maximaltemperaturen bestimmt worden. Beide Größen wurden nunmehr durch Anwendung der Gleichung der Reaktionsisotherme auf Explosionen verschiedener Mischungen mit gleicher Maximaltemperatur sehr gut, innerhalb der l. c. angegebenen Fehlergrenzen, bestätigt.  $\log K_{\text{Cl}_2}$  ist zwischen  $1330$  und  $2050^\circ$  als auf  $\pm 0,12$  sicher anzusehen. Die Chlorwasserstoffdissoziation wurde zwischen  $2050$  und  $2600^\circ$  mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,22$  für den  $\log K_{\text{HCl}}$  neu gemessen. Die gefundenen Werte stimmen mit der l. c. benutzten, durch Extrapolation der Messungen bei Zimmertemperaturen gewonnenen Gleichung der Chlorwasserstoffdissoziation gut überein. Damit erfahren auch die l. c. bestimmte mittlere spezifische Wärme und Dissoziation von Wasserstoff und besonders die mittlere spezifische Wärme von Chlorwasserstoff eine wesentliche Sicherung. KURT WOHL.

**Leo I. Dana.** The latent heat of vaporization of liquid oxygen-nitrogen mixtures. Proc. Amer. Acad. 60, 241—267, 1925, Nr. 4. Die Verdampfungswärme eines binären Flüssigkeitsgemisches kann in verschiedener Weise definiert werden, je nachdem dabei der Druck, die Temperatur oder die Zusammensetzung des Gemisches konstant gehalten wird. Die aus der Flüssigkeit entwickelten Dämpfe haben im allgemeinen eine andere Zusammensetzung als die Flüssigkeit. Verf. hat ein Kalorimeter für kontinuierlichen Durchfluß bei konstantem Druck konstruiert, bei welchem der gebildete Dampf die gleiche Zusammensetzung hat wie die verdampfende Flüssigkeit. Das flüssige Gemisch verdampft dabei in einem kleinen elektrisch geheizten Glaskölbchen, das nach Art eines Dewargefäßes isoliert ist, und das durch eine Kapillare mit einem weiten, ebenfalls isolierten Vorratsbehälter mit dem gleichen Gemisch in Verbindung steht. Durch die Wärmezufuhr im Glaskölbchen ist die Temperatur des darin enthaltenen Gemisches höher als im Vorratsbehälter. Der Temperaturunterschied kann so gewählt werden, daß die Zusammensetzung der im Glaskölbchen entwickelten Dämpfe genau der Zusammensetzung der Flüssigkeit im Vorratsbehälter entspricht, welche dem Glaskölbchen in dem Maße zufließt, wie sein Inhalt durch die Verdampfung abnimmt. Die Menge des gebildeten Dampfes wird volumetrisch ermittelt und aus der gleichzeitigen Messung der zugeführten



elektrischen Energie erhält man den Wert der Verdampfungswärme. Es werden folgende Zahlenwerte der Verdampfungswärme in Kalorien pro Gramm beim Druck von 1 Atm. mitgeteilt.

Mol-Proz. O <sub>2</sub>	Verdampfungs- wärme	Mol-Proz. O <sub>2</sub>	Verdampfungs- wärme	Mol-Proz. O <sub>2</sub>	Verdampfungs- wärme
0	47,74	35	49,83	70	51,08
5	48,06	40	50,07	75	51,17
10	48,37	45	50,28	80	51,23
15	48,68	50	50,48	85	51,23
20	48,98	55	50,67	90	51,18
25	49,28	60	50,83	95	51,12
30	49,57	65	50,97	100	51,01

Verf. schätzt die Genauigkeit der Messungen auf 0,1 Proz.

R. PLANK.

**M. Jakob und S. Erk.** Die Rolle des Wärmeübergangs beim Vergleich von Wärmeleitzahlen nach Despretz. ZS. f. Phys. **35**, 670—682, 1926, Nr. 8/9. Bei der relativen Messung von Wärmeleitzahlen nach dem von Despretz angegebenen Verfahren erhält man fehlerhafte Werte, wenn der Einfluß des Wärmeüberganges an die Luft vernachlässigt wird. Auf Grund der Nusseltschen Arbeiten über den Wärmeübergang wird die Berechnung des Fehlers abgeleitet und für einige Metalle und Legierungen zahlenmäßig durchgeführt. Durch Berücksichtigung des Wärmeüberganges kann man die Genauigkeit des Verfahrens bei Relativmessungen erhöhen oder mit geringerer Genauigkeit die Methode zu Absolutmessungen benutzen. Durch Anwendung der Differenzenrechnung kann man die Auswertung wesentlich vereinfachen.

ERK.

**P. D. Sale and A. F. Hedrick.** Measurement of heat insulation and related properties of blankets. Technol. Pap. Bur. of Stand. **18**, 529—546, 1924, Nr. 266. Zur Kleidung dienende Stoffe sollten unter möglichst genau den gleichen Verhältnissen auf ihre thermische Eignung (Wärmeisolierung, Luftdurchlässigkeit, Durchlässigkeit für Wasserdampf) untersucht werden, wie bei ihrer Verwendung. Die Untersuchung wurde daher in drei Teile zerlegt: Es wurde 1. die Wärmemenge gemessen, die bei etwa 30° Temperaturdifferenz durch den Stoff hindurch an ruhende Luft von 65 Proz. relativer Feuchtigkeit abgegeben wurde; 2. wurde die Menge Luft von 65 Proz. Feuchtigkeit gemessen, die bei einer gewissen Druckdifferenz durch den Stoff hindurchgepreßt werden konnte; 3. wurde die Dampfmenge festgestellt, die von Wasser von Körpertemperatur durch den Stoff hindurch an Luft überströmte. Die erstgenannte Messung wurde nach der Leesschen Methode durchgeführt, wobei eine Schutzringheizung Verwendung fand. Für die übrigen Messungen dienten primitive, praktische Verfahren.

MAX JAKOB.

**P. D. Sale.** Specifications for constructing and operating heat-transmission apparatus for testing heat-insulating value of fabrics. Technol. Pap. Bur. of Stand. **18**, 595—607, 1924, Nr. 269. Die vorliegende Broschüre bildet eine Ergänzung zu Technologic Paper Nr. 266 des Bureau of Standards (vgl. vorstehendes Referat). Sie enthält genaue Anweisungen und Zeichnungen für die Herstellung des an der genannten Stelle beschriebenen Apparates zur Messung der Wärmeleitzahl von Textilien. Die Industrie soll dadurch in die Lage versetzt werden, sich selbst die erforderlichen Prüfungsapparate zu bauen. Auch die Handhabung bei den Messungen wird ausführlich beschrieben.

MAX JAKOB.



**Chester W. Rice.** Free and Forced Convection of Heat in Gases and Liquids. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **42**, 1288—1293, 1923, Nr. 12. Der vorliegende Aufsatz enthält nur einige allgemeine, hauptsächlich historische Bemerkungen über das Konvektionsproblem; er ist ein Auszug aus einem ausführlichen Vortrag, der bei der Jahresversammlung der Amer. Inst. Electr. Eng. am 27. Juni 1923 gehalten wurde und als Sonderdruck erhältlich ist. In der hinter dem vorliegenden Auszug abgedruckten Diskussion berichtete Montsinger über Kühlversuche an vertikalen Spulen verschiedener Dicke in Wasserstoff-Stickstoffgemischen, sowie an vertikalen, ebenen Metallflächen verschiedener Oberflächenbeschaffenheit in Luft. Rice gab in der Diskussion eine ganze Reihe neuer (offenbar nach seinem Vortrag erst entwickelter) Formeln für den Wärmeübergang bei verschiedenen Oberflächenformen (ebene Flächen, glatte und raue Rohre) für natürliche und erzwungene Konvektion. MAX JAKOB.

**F. H. Norton.** The thermal expansion of refractories. Journ. Amer. Cer. Soc. **8**, 799—815, 1925. Messung der Ausdehnung keramischer Stoffe bis zu Temperaturen von  $1700^{\circ}\text{C}$ . Die Versuchsstücke wurden im Gasofen in neutraler oder schwach oxydierender Atmosphäre mit einer Heizgeschwindigkeit von  $100^{\circ}$  pro Stunde erwärmt und ihre Längenänderungen durch ein Fenster von außen mit einem Meßfernrohr bestimmt. Für die Praxis am geeignetsten sind Materialien, bei denen in dem gefährlichen Temperaturintervall 300 bis  $700^{\circ}$  das Maximum des Ausdehnungskoeffizienten möglichst klein bleibt und bei denen die mittlere Ausdehnung über den ganzen Temperaturbereich geringe Werte annimmt. Diesen Bedingungen genügten am besten ein brauner Zirkonstein, ein Siliciumcarbidstein und ein bei  $1620^{\circ}$  gebrannter Kaolin. (Aus Techn.-Wiss. Ber. d. Osram-Konzerns, Ref. Schönborn.) SCHEEL.

**F. E. C. Scheffer und M. Voogd.** Die Dampfdrucke des Broms. Rec. trav. chim. Pays-Bas **45**, 214—223, 1926. Es wurden die Dampfdrucke des Broms in zwei Apparaten, von denen der eine bis 3 Atm. und der andere über 3 Atm. anwendbar war, bestimmt. Die kritische Temperatur liegt bei  $311^{\circ}$  und 102 Atm. Der Siedepunkt ergibt sich bei 760 mm zu  $58,4^{\circ}$  und der Schmelzpunkt zu  $-7,6^{\circ}$  bei 43,1 mm Dampfdruck. Die molekulare Verdampfungswärme wurde bei der Siedetemperatur zu 7,27 cal bestimmt. \*ENSZLIN.

**Felice Garelli e Ernesto Monath.** Determinazioni crioscopiche sopra soluzioni di gas. I. Atti di Torino **61**, 4—11, 1926, Nr. 1a. Es wird die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen von Stickoxyd NO in Wasser (keine meßbare Erniedrigung), Benzol, Bromoform, Nitrobenzol und Cyclohexan gemessen und, wo möglich, die Konzentration der gesättigten Lösung beim Gefrierpunkt berechnet. K. PRZIBRAM.

**F. Garelli e E. Monath.** Determinazioni crioscopiche sopra soluzioni di gas. Nota 2. Atti di Torino **61**, 12—20, 1926, Nr. 1a. Es wird die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen von Acetylen in Benzol, Dimetylanilin, Anilin, Nitrobenzol und Cyclohexan gemessen und die Konzentration der gesättigten Lösungen bei der Temperatur des Gefrierpunktes berechnet. K. PRZIBRAM.